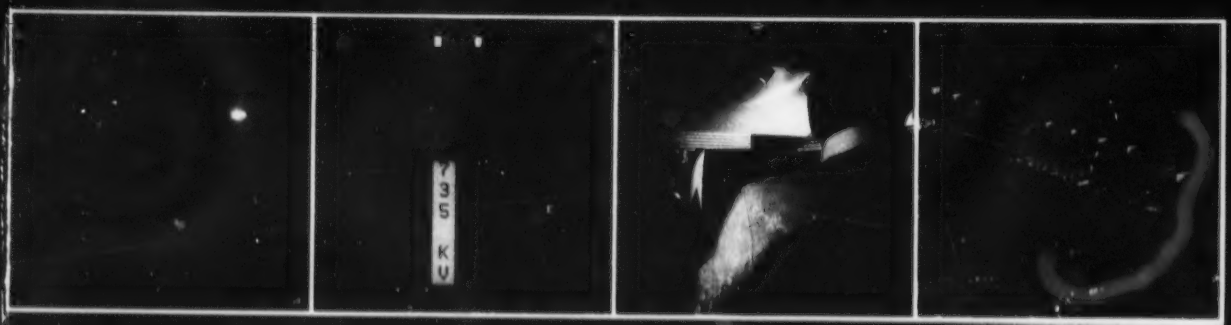
Plan de developpement d'Hydro-Quebec 1989-1991-Horizon 1998



Le futur réseau de production et de transport d'Hydro-Québec

Avant-propos

La décision de construire de nouveaux équipements de production et de transport est liée à la croissance de la demande d'électricité au Québec et à l'évolution des ventes à l'exportation. Le choix de ces équipements et de leur site s'appuie sur un ensemble de facteurs d'ordre économique, technique, social et environnemental.

La présente brochure est un complément au *Plan de développement d'Hydro-Québec 1989-1991 — Horizon 1998*. Elle décrit l'état actuel des installations de production et de transport, rappelle ensuite les projets de construction de centrales et de lignes de transport, que l'entreprise propose d'ici à 2006, et présente finalement les possibilités de développement du réseau à plus long terme.

Comme le scénario cible du développement des installations doit être régulièrement révisé en fonction du contexte, Hydro-Québec entend se donner le maximum de souplesse pour rajuster son programme de construction selon l'évolution des besoins. Dans cette même optique, Hydro-Québec entend également revoir ses options d'implantation d'équipements et d'aménagement du territoire selon les développements technologiques qu'elle a par ailleurs l'intention de promouvoir.

Cette brochure est consacrée aux centrales et aux lignes de transport d'énergie et n'aborde pas la planification des réseaux de répartition et de distribution d'Hydro-Québec.

Table des matières

Les intentions d'Hydro-Québec 5

Le réseau actuel d'Hydro-Québec 7

Le futur réseau 9
- Le choix de l'hydroélectricité 9
- Les nouvelles centrales 10
- La réfection de centrales 11
- Les lignes de transport additionnelles 15
- Un réseau aérien 15
- La tension optimale : le 735 kilovolts 18
- Autres considérations techniques 18

Les grands enjeux 19
- L'enjeu de la fiabilité 19
- Devancer pour exporter 21
- Sur ou sous l'eau ? 23

Les intentions d'Hydro-Québec

Les rivières non aménagées du Québec représentent un potentiel de 50 000 mégawatts. Une partie de ce potentiel, soit 18 000 mégawatts, s'avère aujourd'hui plus économique que toute autre option de production d'électricité, que ce soit par des centrales thermiques au mazout ou au charbon, ou par des centrales nucléaires.

Hydro-Québec propose d'exploiter ce potentiel pour répondre aux besoins d'électricité du Québec. Cette mise en valeur amènera à long terme l'aménagement de six complexes et centrale, soit La Grande — Phase II, Sainte-Marguerite, Grande Baleine, Ashuapmushuan, Nottaway - Broadback-Rupert et La Romaine.

Et pour transporter l'énergie produite par les nouvelles centrales, l'entreprise construira huit lignes et une quinzaine de postes.

Compte tenu de la rentabilité des ventes à l'exportation découlant de l'avantage comparatif de l'hydroélectricité, Hydro-Québec propose de devancer la construction de certaines installations, si des contrats avantageux peuvent être conclus avec les réseaux voisins. Cependant, au fur et à mesure que la demande interne le justifiera, avant la fin des contrats, Hydro-Québec récupérera ces équipements pour satisfaire ses propres besoins. Par la suite, elle devancera à nouveau d'autres équipements pour continuer de réaliser ces contrats. L'entreprise s'assurera auprès de ses clients à l'exportation que la récupération de ces équipements, pour desservir la clientèle québécoise, se fera de façon harmonieuse.

Selon le scénario cible du *Plan de développement d'Hydro-Québec 1989-1991 — Horizon 1998*, les investissements liés à la réalisation de ces installations, incluant les équipements de répartition, sont estimés à 6 milliards de dollars, de 1989 à 1991, et à 29,4 milliards de dollars, de 1992 à 1998.

Le réseau actuel d'Hydro-Québec

Le réseau de production et de transport d'Hydro-Québec s'est d'abord implanté le long du Saint-Laurent, où l'on a aménagé la majorité des sites favorables à la construction de centrales : les centrales du Saint-Maurice, de Beauharnois, de Carillon, etc. Une fois le potentiel hydraulique à proximité des zones urbaines exploité, il a fallu aller de plus en plus au nord, d'abord vers la Côte-Nord (Bersimis, Manicouagan, Outardes) et les chutes Churchill. Puis, au début des années 70, Hydro-Québec a aménagé la Baie James.

À mesure que la distance augmentait entre les centres de production et les centres de consommation, Hydro-Québec mettait au point un réseau de transport à des tensions de plus en plus élevées. De 315 kilovolts au moment de la construction du complexe Bersimis, le réseau passait à 735 kilovolts avec l'aménagement du complexe Manicouagan.

Aujourd'hui, le réseau de production et de transport compte 55 centrales hydroélectriques et plusieurs centrales thermiques dont la puissance installée s'élève à plus de 24 500 mégawatts, auxquels s'ajoutent plus de 5 000 mégawatts en provenance des chutes Churchill, ainsi qu'une trentaine de postes à 735 kilovolts et 10 lignes de transport à 735 kilovolts, s'étendant sur près de 10 000 kilomètres. Une 11e ligne de transport à ± 450 kilovolts à courant continu — le projet Radisson-Nicolet-des Cantons —, les suréquipements de Manic 5 et de La Grande 2, ainsi que les centrales de La Grande 1, de Laforge 1 et de Brisay sont en voie de réalisation.

Répartition et distribution

Le réseau de transport est prolongé par un ensemble de lignes et de postes à des tensions moins élevées, qui acheminent l'énergie jusqu'aux clients : le réseau de répartition qui s'étend sur environ 18 000 kilomètres, et le réseau de distribution qui couvre près de 92 000 kilomètres.

Le réseau de transport à 735 kilovolts actuel

Lignes	Liaison		Mise en service
1re ligne	Complexe Manic-Outardes	Lévis — Montréal	1965
2e ligne	Complexe Manic-Outardes	Lévis — Montréal	1966-1969
3e ligne	Churchill — Manic-Outardes	Québec — Montréal	1970-1971
4e ligne	Churchill — Manic-Outardes	Québec — Montréal	1972-1975
5e ligne	Churchill — Manic-Outardes	Lévis	1973
6e ligne	Complexe La Grande	Montréal	1979
7e ligne	Complexe La Grande	Montréal	1980
8e ligne	Complexe La Grande	Montréal	1981-1982
9e ligne	Complexe La Grande	Saguenay — Québec	1983
10e ligne	Complexe La Grande	Saguenay	1984
11e ligne	Complexe La Grande (La Grande 2 A)	Radisson — Nicolet — des Cantons	1990 *

* Actuellement en voie de réalisation, cette ligne à courant continu est la 6e en provenance de la Baie James.

Le futur réseau

Le plan des équipements de production et de transport que propose Hydro-Québec est conçu de façon à offrir toute la souplesse voulue advenant des modifications dans les besoins énergétiques. C'est un cadre général dont certains éléments pourront être accélérés, ralentis ou modifiés en fonction de la demande d'électricité québécoise, selon l'évolution des ventes aux réseaux voisins ou pour tenir compte de contraintes liées à l'utilisation du territoire.

Par ailleurs, le plan s'appuie sur des choix et des hypothèses définis en fonction de l'état des connaissances en matière de production et de transport d'électricité. Ceux-ci pourraient être modifiés advenant des percées technologiques importantes au cours des prochaines décennies.

La mise en oeuvre du plan des équipements est liée aux résultats d'études techniques, économiques et environnementales, ainsi qu'à l'obtention d'autorisations gouvernementales. En ce qui concerne l'environnement, l'entreprise s'efforcera encore plus d'en assurer la protection et la mise en valeur de façon à réaliser un développement durable, comme elle le définit dans le document intitulé *Hydro-Québec et l'environnement*. Même dans le cas de l'accélération des travaux portant sur les équipements de production et de transport, Hydro-Québec respectera rigoureusement les objectifs environnementaux qu'elle s'est fixés.

Le choix de l'hydroélectricité

Renouvelables, économiques, propres, les ressources hydrauliques continueront d'être à la base du développement de l'électricité au Québec.

Le Québec, qui ne compte ni pétrole ni gaz dans ses ressources naturelles, a l'immense avantage de disposer de 16 % des ressources mondiales en eau douce. Ses rivières sont généralement propices à l'implantation de centrales et de barrages en raison de leur débit, qui est normalement alimenté par d'abondantes précipitations annuelles, et en raison aussi de la présence de dénivellations et de chutes importantes. De plus, le relief du territoire et le site des cours d'eau favorisent la constitution de réservoirs qui permettent de pallier les fluctuations des précipitations saisonnières ou annuelles.

Vu l'importance de ce potentiel renouvelable, plus économique que tout autre moyen de production d'électricité, le Québec pourra continuer de compter pour longtemps encore sur l'hydroélectricité. Grâce à cette ressource, Hydro-Québec est en mesure d'offrir à sa clientèle québécoise une garantie d'approvisionnement à des tarifs concurrentiels, progressant de façon régulière et prévisible. Autre avantage majeur : même si les centrales hydroélectriques demandent un investissement initial souvent plus élevé que celui d'autres modes de production d'électricité, les coûts de construction sont financés et amortis sur de très longues périodes. De plus, les coûts d'exploitation des centrales hydroélectriques sont très peu élevés comparativement aux coûts d'exploitation et de combustibles des centrales thermiques.

L'hydroélectricité est un mode de production dont la technologie est bien maîtrisée. Ses effets sur l'environnement, aussi préoccupants soient-ils, sont généralement reconnus comme étant moins dommageables ou risqués que les effets produits par d'autres modes de production d'énergie, soit thermique et nucléaire.

Les nouvelles centrales

L'exploitation du potentiel de 18 000 mégawatts qu'envisage Hydro-Québec se fera graduellement, compte tenu du classement économique des projets et en fonction des besoins de l'entreprise.

La séquence de développement se présente comme suit : la phase II du complexe La Grande (La Grande 1, Laforge 1 et Brisay) — qui est présentement en cours — la centrale de Laforge 2, l'aménagement de la Sainte-Marguerite, les complexes Grande Baleine et Ashuapmushuan, la centrale d'Eastmain 1, les complexes Nottaway -Broadback-Rupert (NBR) et La Romaine (voir la carte Les futures centrales, page 12). Dans les tableaux des pages 13 et 16, on trouvera les dates de mise en service de ces projets, selon une croissance moyenne des besoins québécois de 2,5 % à long terme et un premier objectif d'exportation de 3 500 mégawatts à l'horizon 2000 ; ce sont là les hypothèses du scénario cible du plan de développement.

En ce qui concerne la demande en puissance, pour que la production puisse satisfaire la demande d'électricité aux périodes de pointe, Hydro-Québec ajoutera des équipements de production de pointe. Les suréquipements des centrales hydroélectriques existantes s'avèrent, à l'heure actuelle, une solution économique. C'est le cas des suréquipements de Manic 5 et de La Grande 2. Hydro-Québec pourrait ajouter éventuellement d'autres suréquipements aux centrales de la Manicouagan, de la Bersimis, de la rivière aux Outardes et du Saint-Maurice. Enfin, l'entreprise aménagera des centrales thermiques du type à turbine à gaz et pourra acheter de la puissance de pointe auprès des réseaux voisins.

La réfection de centrales

L'état des centrales est dans l'ensemble satisfaisant. Cependant, comme le montre le graphique suivant, un certain nombre d'installations approchent de la fin de leur vie utile.

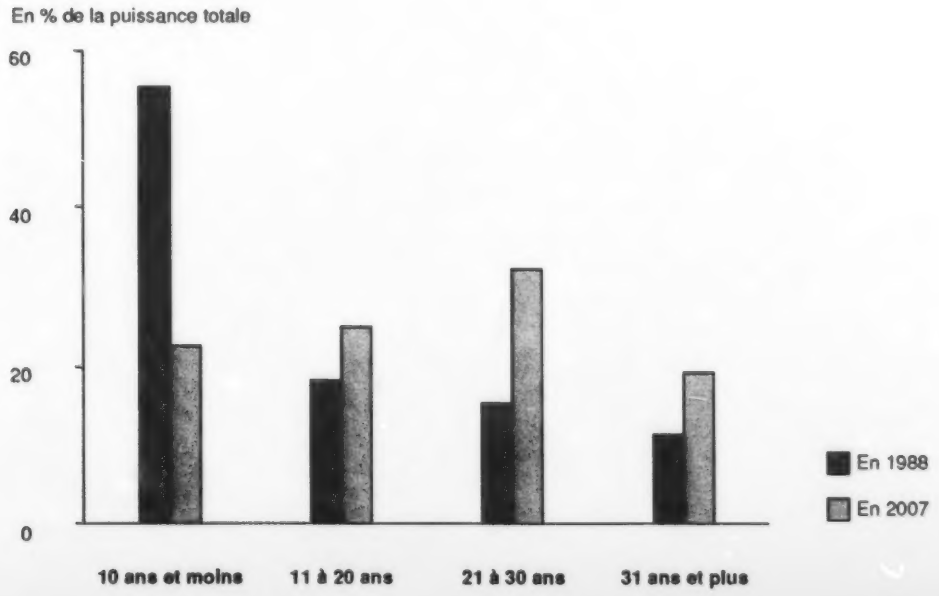
L'âge des groupes de production, même si on tient compte des rénovations de turbines déjà réalisées, indique qu'il faudra procéder à des réfections majeures des installations les plus vieilles. Avec le temps, d'autres centrales approcheront à leur tour de la fin de leur vie utile, ce qui nécessitera la poursuite du programme de réfection et du remplacement des équipements de production vétustes.

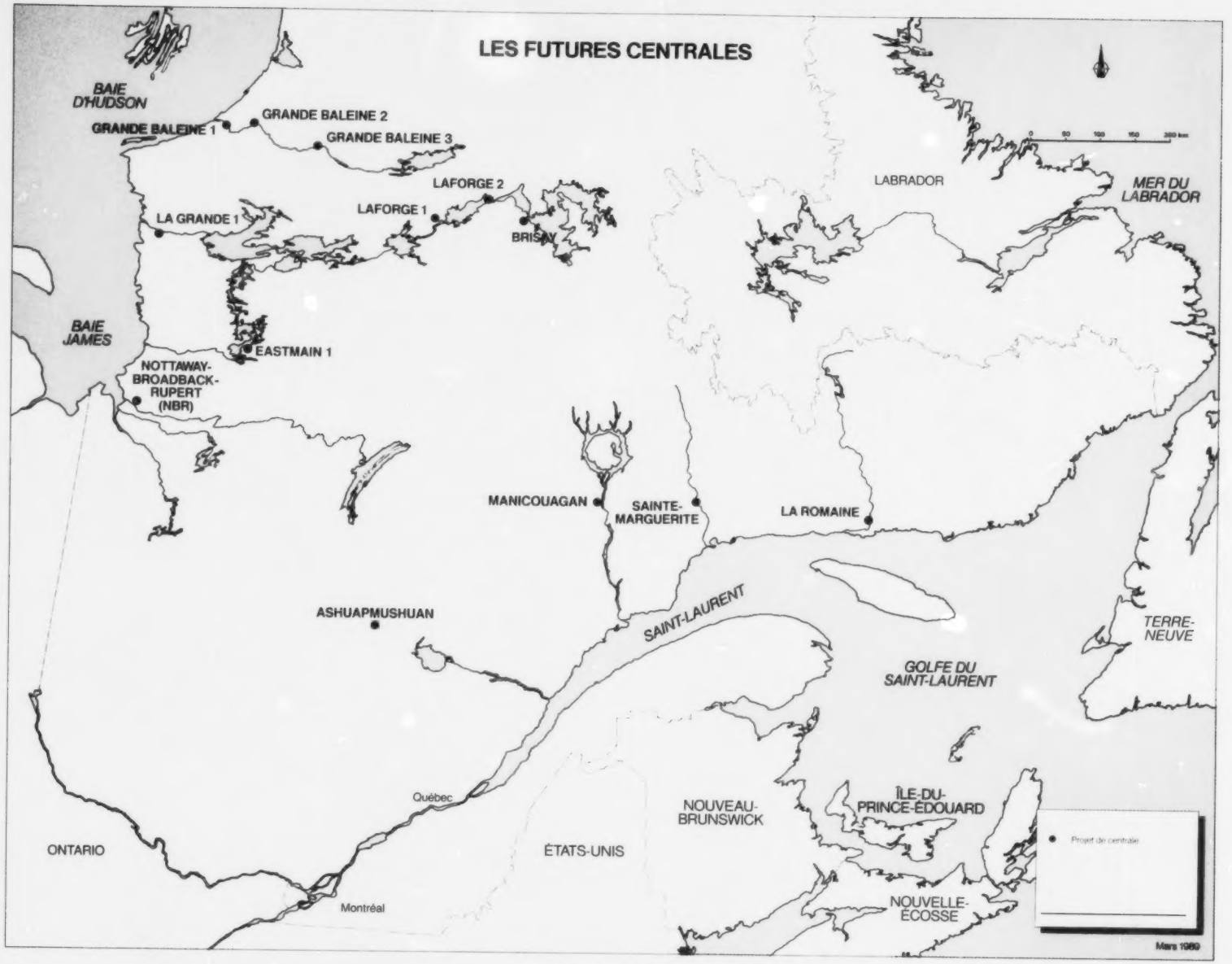
Ainsi, afin d'assurer une disponibilité optimale du parc de production, compte tenu de la vie utile des équipements, les investissements concernant les barrages et les ouvrages connexes s'élèveront à près de 100 millions au début des années 90. Par exemple, en 1989, Hydro-Québec réalisera des études pour choisir entre la réfection et la reconstruction de la centrale de Beauharnois, des centrales du Bas-Saint-Maurice (La Gabelle, Shawinigan 2, Shawinigan 3, Grand-Mère), ainsi que des centrales Les Cèdres, de Chelsea et des Rapides Farmers. L'entreprise pourra aussi choisir de désaffecter éventuellement certaines d'entre elles qui seront devenues désuètes.

Par ailleurs, le programme de remplacement des roues de turbines devrait se poursuivre jusqu'en 2001 et entraîner des gains cumulatifs de 400 mégawatts, soit environ 1,2 térawattheure par année, par suite de l'installation d'équipements plus performants.

Les travaux de réfection représentent plus de 2 milliards de dollars, répartis sur les dix prochaines années. En plus d'allonger leur vie utile, ces travaux augmentent le niveau de rendement des installations.

Âge des groupes de production hydroélectrique



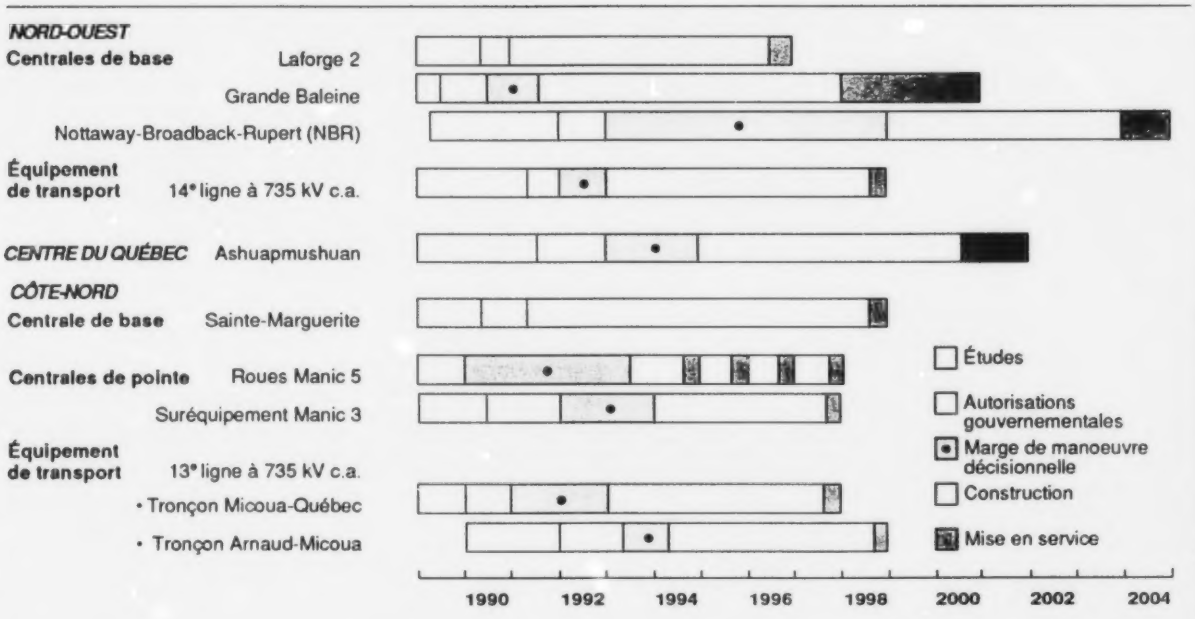

LES FUTURES CENTRALES
BAIE D'HUDSON
GRANDE BALEINE 1
GRANDE BALEINE 2
GRANDE BALEINE 3
LAFORGE 2
LAFORGE 1
LA GRANDE 1
BRISAY
BAIE JAMES
EASTMAIN 1
NOTTAWAY-BROADBACK-RUPERT (NBR)
MANICOUAGAN
SAINTE-MARGUERITE
LA ROMAINE
ASHUAPMUSHUAN
SAINT-LAURENT
LABRADOR
MER DU LABRADOR
TERRE-NEUVE
GOLFE DU SAINT-LAURENT
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD
NOUVEAU-BRUNSWICK
NOUVELLE-ÉCOSSE
ÉTATS-UNIS
ONTARIO
Québec
Montréal
Projet de centrale
Mars 1989

Les futures centrales du parc de production

Projets de centrales	Puissance disponible à la pointe (en mégawatts)	Mise en service *
Projets engagés		
• Manic 5 PA	1 056	1989
• La Grande 2 A	1 900	1991-1992
COMPLEXE LA GRANDE - PHASE II		
• La Grande 1	1 310	1994-1995
• Laforge 1	820	1995
• Brisay	380	1995
Projets futurs		
NORD-OUEST		
• Laforge 2	270	1996
CÔTE-NORD		
• Roues de turbines, Manic 5	175	1994-1997
• Suréquipements de Manic 1, 2, 3	990	1997-2003
• Sainte-Marguerite	820	1998
COMPLEXE GRANDE BALEINE		
• Grande Baleine 1, 2 , 3	2 890	1998-2000
COMPLEXE ASHUAPMUSHUAN	550	2000-2001
NORD-OUEST		
• Eastmain 1	510	2004
COMPLEXE NOTTAWAY-BROADBACK-RUPERT	8 700	2004 et plus
COMPLEXE LA ROMAINE	1 710	Après 2006
AUTRES ÉQUIPEMENTS		
• Équipements de pointe	500	1992-1993

* Planifiée selon le scénario cible du *Plan de développement d'Hydro-Québec 1989-1991 — Horizon 1998.*

Échéancier décisionnel du scénario cible



L'échéancier décisionnel des projets, correspondant au scénario cible, montre entre autres la durée des études, la durée de construction des ouvrages ainsi que la marge de manoeuvre dont dispose Hydro-Québec.

Les lignes de transport additionnelles

Pour transporter l'énergie produite par les nouvelles centrales, Hydro-Québec devra ajouter deux lignes supplémentaires qui relieront la Côte-Nord aux centres de consommation, et six autres lignes au réseau de transport du Nord-Ouest québécois. Ces lignes sont planifiées à 735 kilovolts à courant alternatif, nécessitant l'implantation d'une quinzaine de postes. Au plus, trois des huit lignes du futur réseau pourraient franchir le Saint-Laurent. Une à l'ouest de Montréal, une à l'est de Québec et une autre entre Montréal et Québec.

Le Schéma de développement du réseau de transport (page 17) donne un aperçu de la configuration du futur réseau. Il montre les lignes qui relient les centres de production aux centres de consommation ainsi que les postes intermédiaires.

En ce qui concerne la réfection d'installations sur le réseau de transport, l'entreprise remplacera de plus en plus d'équipements qui auront atteint la fin de leur vie utile, tant dans les postes que sur les lignes.

Un réseau aérien

Un réseau aérien : la seule solution économique pour le transport de l'électricité sur de longues distances.

Une question est fréquemment posée dans les milieux où Hydro-Québec doit implanter des équipements de transport. Pourquoi ne pas enfouir les conducteurs dans le sol ? Solution à laquelle l'entreprise a parfois recours, sur de très courtes distances ; par exemple, les conducteurs sont enfouis à la sortie de centrales ou pour l'alimentation de postes en zone urbaine.

Les coûts nettement plus importants du transport par câble souterrain demeurent acceptables, lorsqu'on les utilise sur de courtes distances ; pour le transport sur de longues distances, ces coûts deviennent extrêmement élevés et rendent les projets injustifiables.

Par ailleurs, même sur des distances réduites, l'utilisation de câbles souterrains se bute encore à certaines contraintes techniques liées principalement au mode d'isolation du conducteur. Tout conducteur, qu'il soit aérien ou souterrain, doit être isolé électriquement, c'est-à-dire qu'il ne doit pas entrer en contact avec d'autres éléments conducteurs. Une ligne aérienne est ainsi isolée par l'air qui l'entoure. Dans le cas d'un câble souterrain, l'isolation est assurée par une gaine qui enveloppe le conducteur. Si cet isolant se perfore, le câble est endommagé de façon permanente. Il faut alors le remplacer, et le service peut être interrompu pendant de longues périodes. Ces problèmes techniques s'amplifient avec l'augmentation du niveau de tension ; de fait, aucun câble souterrain ou immergé n'est actuellement utilisé à des tensions supérieures à 500 kilovolts en courant alternatif et à 300 kilovolts en courant continu.

Ainsi, bien qu'ils soient utilisés fréquemment pour la distribution à des tensions de l'ordre de 25 kilovolts, les câbles souterrains sur de longues distances ne constituent pas une solution économique pour les réseaux de transport, qui sont exploités à de très hautes tensions.

Cependant, dans des cas particuliers et sur de courtes distances, comme la traversée sous-fluviale, l'entreprise peut envisager d'utiliser les câbles souterrains.

Le futur réseau de transport à 735 kilovolts

Lignes *	Liaison		Mise en service
12e ligne	Complexe La Grande — Phase II	Jacques-Cartier	1994 **
13e ligne	Tronçon Micoua	Saguenay	1997 **
	Tronçon Arnaud	Micoua	1998 **
14e ligne	Complexe Grande Baleine	Montréal	1998 **
15e ligne	Complexe NBR	Montréal	2004 **
16e ligne	Complexe NBR	Montréal	Après 2006
17e ligne	Complexe NBR	Montréal	Après 2006
18e ligne	Complexe NBR	Montréal	Après 2006
19e ligne	Complexe La Romaine	Rivière-du-Loup	Après 2006

* S'ajoutent aux 11 lignes du réseau actuel.
** Planifiée selon le scénario cible du *Plan de développement d'Hydro-Québec 1989-1991 — Horizon 1998.*

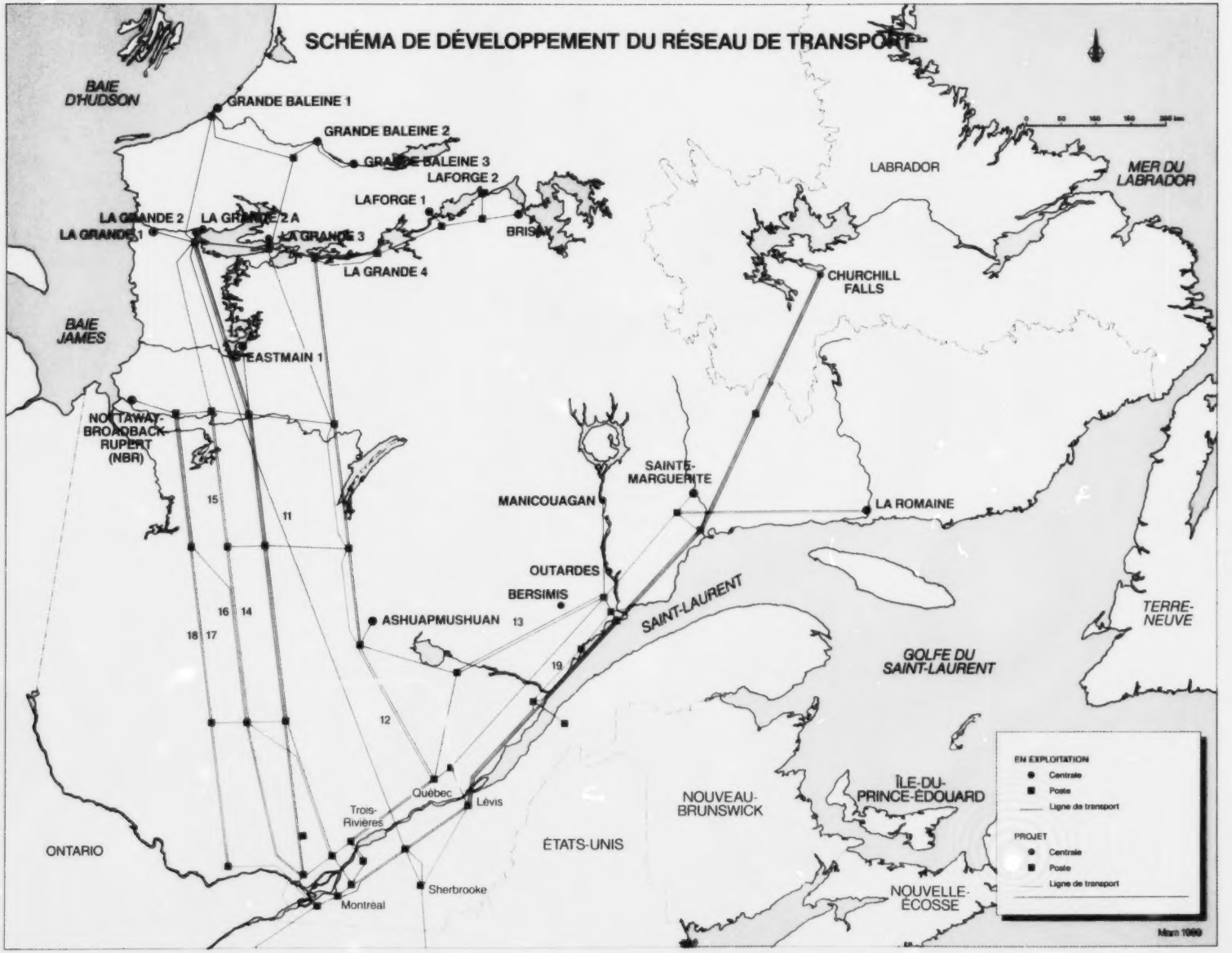


SCHÉMA DE DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU DE TRANSPORT
BAIE D'HUDSON
GRANDE BALEINE 1
GRANDE BALEINE 2
GRANDE BALEINE 3
LAFORGE 2
LAFORGE 1
LA GRANDE 2
LA GRANDE 2 A
LA GRANDE 1
LA GRANDE 3
BRISAY
LA GRANDE 4
BAIE JAMES
EASTMAIN 1
NOTTAWAY-BROADBACK-RUPERT (NBR)
LABRADOR
MER DU LABRADOR
CHURCHILL FALLS
SAINTE-MARGUERITE
MANICOUAGAN
LA ROMAINE
OUTARDES
BERSIMIS
ASHUAPMUSHUAN
SAINT-LAURENT
TERRE-NEUVE
GOLFE DU SAINT-LAURENT
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD
NOUVEAU-BRUNSWICK
NOUVELLE-ÉCOSSE
ÉTATS-UNIS
ONTARIO
Québec
Lévis
Trois-Rivières
Montréal
Sherbrooke
EN EXPLOITATION
Centrale
Poste
Ligne de transport
PROJET
Centrale
Poste
Ligne de transport
Mars 1990

La tension optimale : le 735 kilovolts

Pour transporter l'énergie produite au nord jusqu'aux centres de consommation, les lignes à 735 kilovolts constituent le choix le plus adapté à la configuration du réseau québécois, l'option la plus économique et, sur le plan technique, la plus judicieuse.

Le choix du niveau de tension d'un réseau est dicté par diverses considérations. Il faut avant tout minimiser les coûts de transport de l'énergie et assurer la fiabilité de l'alimentation en électricité tout en limitant l'impact de l'implantation des lignes de transport sur l'environnement.

Plus le niveau de tension d'une ligne est élevé, plus elle peut transporter d'électricité et moins grandes sont les pertes d'énergie. Pour ces raisons, on aurait pu planifier le futur réseau à 1 100 kilovolts. Cette possibilité avait déjà été analysée lors du choix du réseau de transport du Nord-Ouest québécois. Les études avaient alors démontré que le choix d'une telle tension aurait nécessité moins de lignes, mais coûté beaucoup plus cher qu'un réseau à 735 kilovolts.

Selon ces études, on considère que cinq lignes à 1 100 kilovolts plutôt que huit à 735 kilovolts seraient nécessaires pour transporter les 18 000 mégawatts du potentiel à l'étude. Par contre, advenant la perte d'une des lignes à 1 100 kilovolts, la fiabilité du réseau de transport serait considérablement réduite. Aussi, des investissements additionnels de plus de 2 milliards de dollars actualisés de 1988 seraient requis. C'est pourquoi cette option n'a pas été retenue. Du point de vue de l'environnement, il aurait été difficile de tirer une conclusion en faveur de l'une ou de l'autre des options. D'une part, le nombre de lignes aurait pu être réduit ; d'autre part, les champs électriques auraient été plus élevés, les emprises plus larges et les pylônes plus importants.

Par ailleurs, il aurait été possible de diminuer la taille des pylônes en réduisant le niveau de tension à 315 kilovolts. Il aurait alors fallu de deux à trois fois plus de lignes. De plus, la dimension des pylônes n'aurait pas été réduite de beaucoup, étant donné que chacun aurait dû supporter deux circuits. Cette solution aurait donc été beaucoup plus coûteuse, sans présenter, là non plus, d'avantages réels sur le plan de l'environnement.

L'expansion du réseau aurait pu aussi être planifiée en courant continu à très haute tension. Cette solution n'aurait pas présenté d'avantages du point de vue environnemental, puisqu'il aurait probablement fallu construire le même nombre de lignes. De plus, le coût très élevé des postes convertisseurs rendait cette option moins économique.

Autres considérations techniques

Dans la planification des équipements de transport, d'autres considérations techniques doivent être prises en compte, notamment pour assurer la fiabilité. En voici quelques-unes.

La puissance transportée par une ligne à 735 kilovolts est d'environ 2 000 mégawatts. Afin de limiter les conséquences d'avaries locales telles que le verglas ou les tornades, on limite à deux le nombre de ces lignes dans un même corridor, ce qui réduit le risque d'une panne importante.

Afin de faciliter l'exploitation des lignes et de limiter les conséquences que pourrait entraîner la perte d'un tronçon de ligne sur la stabilité du réseau, on installe des postes de sectionnement environ tous les 300 kilomètres. Il s'agit là d'une distance optimale. Si les tronçons de ligne étaient plus longs, il faudrait installer d'autres équipements, voire des lignes supplémentaires.

Les liens entre les postes de sectionnement de deux corridors doivent être relativement courts (environ 50 kilomètres), afin d'assurer une bonne répartition de l'énergie entre les corridors, en fonctionnement normal et surtout advenant la perte d'un tronçon de ligne.

Les grands enjeux

L'enjeu de la fiabilité

Hydro-Québec a entrepris d'améliorer la fiabilité du réseau de transport pour offrir une meilleure qualité de service à la clientèle québécoise et aussi pour mieux répondre aux besoins d'exportation.

Le réseau de transport d'Hydro-Québec présente un risque plus élevé de pannes générales que les réseaux des autres compagnies d'électricité d'Amérique du Nord. En effet, le réseau d'Hydro-Québec est caractérisé par de très longues lignes de transport requises en raison des distances importantes qui séparent les centres de production des centres de consommation. Contrairement aux réseaux voisins qui ne présentent pas les mêmes caractéristiques, le réseau d'Hydro-Québec est donc plus exposé à des phénomènes électriques et climatiques, capables d'en interrompre le fonctionnement et d'entraîner une panne générale. Dans les réseaux voisins, les centres de production, essentiellement thermique, et les centres de consommation sont beaucoup mieux intégrés à cause de leur proximité. Ces réseaux présentent donc un risque moins grand de pannes générales, d'autant plus qu'ils sont conçus à partir de critères plus élevés que ceux d'Hydro-Québec.

Ainsi, dans les États du Nord-Est américain, les pannes générales sont rares. Mais lorsqu'elles se produisent, elles sont extrêmement graves. Effectivement, comme les réseaux de cette région sont alimentés essentiellement par des centrales thermiques, leur remise en service complète à la suite d'une panne peut durer plus d'une journée. À l'inverse, au Québec, les pannes générales ont été, jusqu'en 1978, des phénomènes un peu plus fréquents mais beaucoup moins graves. En effet, le réseau d'Hydro-Québec est essentiellement hydroélectrique et, de ce fait, sa remise en service est beaucoup plus facile et rapide que celle des réseaux voisins.

Toutefois, la fréquence des pannes au Québec doit être réduite pour plusieurs raisons : les coûts directs d'une panne, les coûts indirects que doit absorber la clientèle, les exigences plus grandes de la clientèle sur le plan de la qualité du service, la dépendance accrue des clients face à cette forme d'énergie.

Pour offrir une meilleure qualité de service, il faut renforcer le réseau de sorte qu'il puisse mieux faire face aux événements courants et aussi aux incidents graves, mais qui sont plus rares. Ainsi, le risque de pannes générales sera par le fait même réduit. Or, l'amélioration de la fiabilité du réseau dépend directement du choix des critères de conception et d'exploitation. Hydro-Québec a donc entrepris de réviser en profondeur ces critères.

Par ailleurs, l'objectif d'Hydro-Québec d'accroître les exportations aux réseaux voisins ajoute une nouvelle dimension à la révision de ses critères de conception.

Rappelons que l'entreprise, auparavant, exportait de l'électricité à partir de centrales peu éloignées de la frontière et détachées du réseau. Ainsi, les réseaux voisins étaient tout à fait protégés contre les pannes du réseau principal d'Hydro-Québec. Mais depuis quelque temps, les exportations augmentant et les centrales proches de la frontière étant peu nombreuses, Hydro-Québec a décidé d'exporter de l'électricité à partir de son réseau principal. De cette manière, il n'est plus nécessaire de détacher des centrales éloignées et de construire des équipements de transport qui ne seraient pas requis pour les besoins internes du Québec.

Cependant, avec cette option, une panne générale du réseau principal d'Hydro-Québec pourrait entraîner simultanément l'interruption de toutes les interconnexions qu'il alimente. Ainsi, si les livraisons étaient subitement interrompues, les réseaux voisins, face à un trop grand déficit de puissance, pourraient subir une panne générale. En fait, les réseaux voisins intéressés par l'énergie du Québec craignent une interruption soudaine de l'alimentation. S'il advenait que l'alimentation d'interconnexions fournissant plus de 2 200 mégawatts cesse, il pourrait s'ensuivre la chute, en cascade, de l'ensemble des réseaux voisins. Rappelons que la région du Nord-Est des États-Unis a connu, en 1965, une panne générale de ce type, et qu'elle cherche par tous les moyens à se prémunir contre une telle éventualité.

Pour éviter qu'un tel phénomène ne se produise, les réseaux voisins limitent à l'heure actuelle la puissance importée du réseau principal d'Hydro-Québec à environ 2 200 mégawatts et, pour cette raison, les interconnexions directement raccordées au réseau de l'entreprise ne sont pas utilisées à pleine capacité. En cas d'interruption soudaine de livraison, cette perte de puissance peut être compensée sans mettre en danger la sécurité de leurs réseaux.

Hydro-Québec préfère alimenter ses futures interconnexions à partir du réseau principal. Comme la capacité des interconnexions reliées au réseau dépasse déjà la limite de 2 200 mégawatts, cette contrainte doit donc être éliminée.

Pour réaliser ses objectifs d'améliorer la qualité du service à la clientèle québécoise et d'accroître les exportations, Hydro-Québec doit donc adapter ses critères de conception à ceux des réseaux voisins.

Depuis 1987, Hydro-Québec a élaboré des solutions qui visent à améliorer la qualité du service, après avoir consulté les autres membres du Northeast Power Coordinating Council (NPCC), dont font partie les réseaux voisins canadiens (Ontario, Nouveau-Brunswick et Nouvelle-Écosse) et américains (New England Power Pool et New York Power Pool). Le NPCC, regroupement volontaire des principaux producteurs, a pour mission de promouvoir une alimentation électrique adéquate, fiable et sécuritaire dans tout le réseau interconnecté du Nord-Est américain.

En décidant de réviser ses critères, Hydro-Québec vise un plus haut niveau de fiabilité de son réseau de transport. Ainsi, l'entreprise a mis sur pied un programme portant sur un nouveau mode de compensation électrique, qui touche l'ensemble de ses postes et de ses lignes de transport à 735 kilovolts : addition d'inductances shunt, d'automatismes, de condensateurs installés en série sur les lignes et modification des systèmes de protection. Les mises en service des nouveaux équipements seront réalisées progressivement jusqu'en 1994. Cependant, le besoin de minimiser l'impact des travaux pourrait nécessiter un étalement des mises en service jusqu'en 1995.

Par ailleurs, ce programme d'amélioration de la fiabilité du réseau pose des défis importants à plusieurs égards : gestion du personnel technique, approvisionnement, obtention des autorisations gouvernementales et coordination des mises en service. Hydro-Québec prendra donc les mesures nécessaires pour minimiser les problèmes de transition engendrés par ces modifications.

L'ensemble des améliorations comporte un programme d'investissements de l'ordre de 1 300 millions de dollars, qui s'échelonnera de 1989 à 1994. De ce total, 280 millions sont consacrés à l'augmentation de la capacité de transport du réseau, principalement entre les complexes Churchill, Manic-Outardes et la région de Québec ; 170 millions, à l'ajout d'équipements, qui assureront une marge de capacité, sur l'ensemble du réseau de transport, afin d'en faciliter la

conduite et la maintenance ; et 850 millions, à l'amélioration de la fiabilité et de la stabilité du réseau. Cette dernière partie du programme ne sera réalisée qu'après une entente avec le NPCC. Cette entente portera sur l'acceptation des nouveaux critères d'Hydro-Québec par les membres de cet organisme. Sans cette entente, une autre solution pourrait être envisagée en fonction seulement des besoins québécois.

Les investissements concernant l'amélioration de la fiabilité du réseau de transport sont composés en partie du devancement des investissements qui étaient prévus pour répondre aux besoins de la clientèle québécoise. Ainsi, l'amélioration de la fiabilité profitera également à cette clientèle.

Enfin, ces investissements, tout en stimulant l'activité économique québécoise, permettront de développer les marchés d'exportation.

Devancer pour exporter

Hydro-Québec définit, dans le *Plan de développement 1989-1991 — Horizon 1998*, le potentiel du marché que présentent les réseaux voisins canadiens et américains (Ontario, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Angleterre et New York). Au-delà des importations en provenance du Québec associées à l'objectif cible d'exportation d'Hydro-Québec, les réseaux voisins devront combler des besoins additionnels qui peuvent varier, selon les estimations actuelles, de 6 000 à de 1999 à 2003. C'est dire qu'il existe un marché pour l'électricité du Québec bien au-delà de celui que l'entreprise entend exploiter en poursuivant son objectif cible de vente à l'exportation de 3 500 mégawatts de puissance garantie et de 800 mégawatts de puissance saisonnière.

Hydro-Québec dispose à l'heure actuelle d'un important potentiel énergétique. Elle envisage de répondre à la demande des réseaux voisins en aménageant ce potentiel plus tôt que requis pour les besoins du Québec. Ce devancement permettra de mettre en valeur une énergie renouvelable en l'exportant à profit. Au moment où les besoins des marchés québécois le justifie-

ront et aussi à la fin des contrats d'exportation, les centrales et les lignes déjà construites desserviront la clientèle québécoise. Le tableau ci-après présente le devancement des équipements de production, selon le scénario de vente cible de 3 500 mégawatts.

Des analyses économiques, qui tiennent compte des conditions du marché, des coûts et des risques, ont démontré que les ventes sont rentables. Ces ventes permettront aussi de stimuler l'activité économique québécoise en créant des emplois et en provoquant diverses retombées dans les secteurs manufacturiers et de services.

En plus de permettre l'exportation d'électricité, les interconnexions avec les réseaux voisins offrent l'occasion à Hydro-Québec de recourir à l'aide de ces réseaux en cas de défaillance de ses équipements de production et de transport. Cette orientation d'exportation permet aussi d'augmenter les échanges multidirectionnels entre les réseaux nord-américains et d'optimiser l'exploitation de l'ensemble de ces réseaux, y compris le réseau du Québec.

Devancement des projets selon le scénario cible du plan de développement 1989-1991

Projets	Sans exportation	Avec exportation
La Grande 1	1996-1997	1994-1995
Brisay	2001	1995
Laforge 1	2002	1995
Laforge 2	2003	1996
Sainte-Marguerite	2006	1998
Grande Baleine	2008-2010	1998-2000
Ashuapmushuan	2015	2000-2001
Eastmain 1	2017	2004
Nottaway -Broadback- Rupert	2017 et plus	2004 et plus

Sur ou sous l'eau ?

Hydro-Québec poursuit des programmes de développement et de démonstration portant sur les câbles sous-marins à haute tension, afin de se doter d'autres moyens de traverser le Saint-Laurent et les autres cours d'eau et, ainsi, faire les meilleurs choix possible.

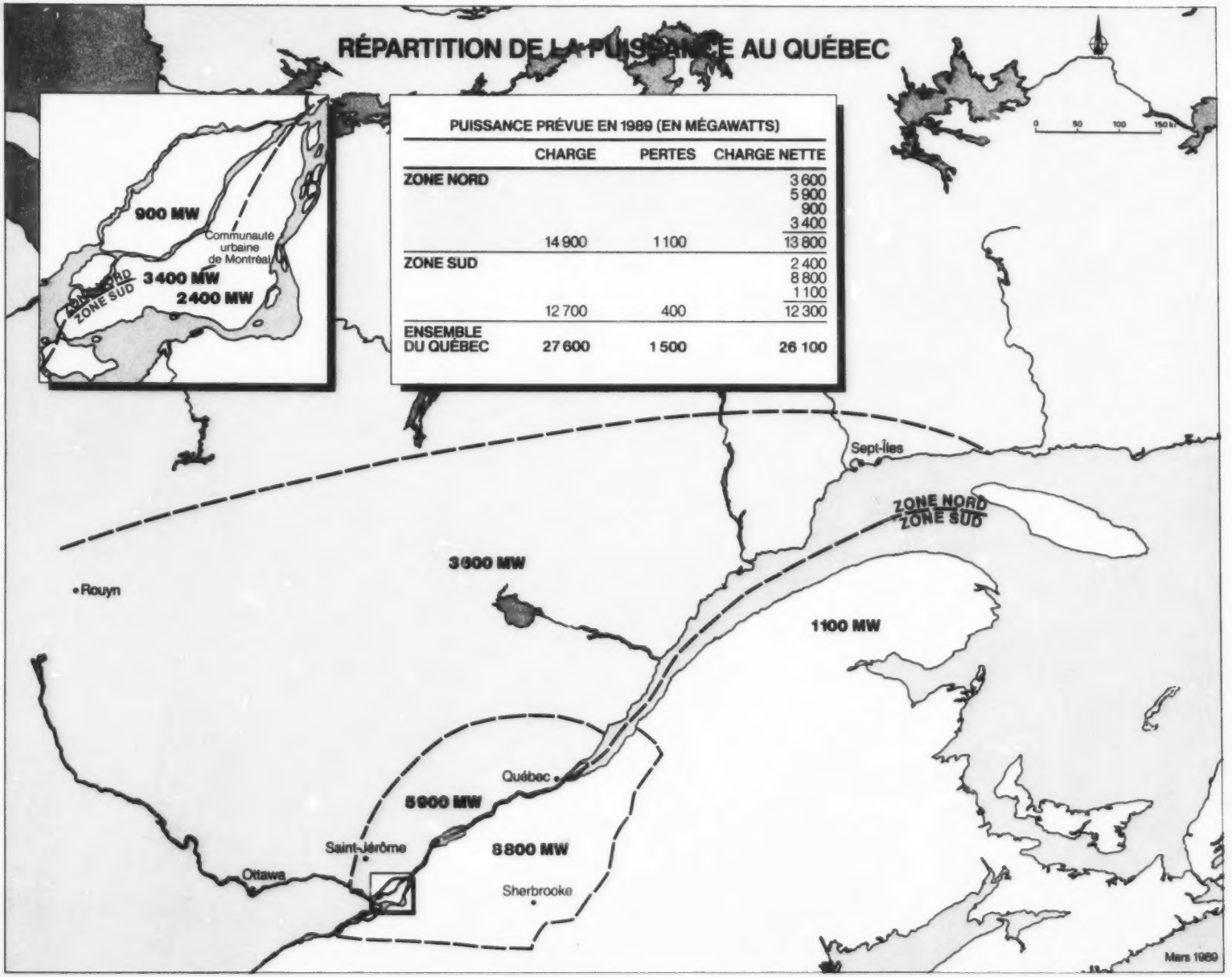
Au Québec, près de la moitié des centres de consommation sont regroupés au sud du Saint-Laurent (voir Répartition de la puissance au Québec, page 24). Comme la majorité des centres de production se trouve au nord, environ la moitié des lignes qui transportent l'énergie vers les centres de consommation doivent traverser le Saint-Laurent. Le fleuve et les rivières sont à l'heure actuelle traversés par des lignes aériennes à 735 kilovolts, car la technologie n'est pas au point en ce qui touche les câbles souterrains ou sous-fluviaux à une tension de plus de 300 kilovolts à courant continu et 500 kilovolts à courant alternatif.

En ce qui a trait aux câbles sous-fluviaux de 450 à 600 kilovolts à courant continu et à 735 kilovolts à courant alternatif, ils seront utilisés lorsqu'ils auront fait l'objet d'innovations technologiques et après avoir été expérimentés de manière satisfaisante. Hydro-Québec a donc entrepris un programme de recherche et de développement afin de maîtriser le plus rapidement possible cette nouvelle technologie, de s'assurer de son bon fonctionnement, compte tenu des particularités techniques de son réseau, et de procéder à une évaluation des coûts.

Ainsi, en ce qui touche la ligne Radisson-Nicolet-des Cantons (11e ligne du réseau de transport d'Hydro-Québec), un programme de démonstration visant à établir la faisabilité d'une traversée sous-fluviale en courant continu au moyen de câbles à 450 kilovolts est présentement en cours. Au terme de ce programme, Hydro-Québec disposera des moyens d'établir une première traversée sous-fluviale à très haute tension. Afin d'assurer une alimentation fiable durant la période de démonstration, l'entreprise recourra à une traversée aérienne temporaire.

Hydro-Québec envisage pour l'avenir d'autres traversées du Saint-Laurent. Ces traversées seront, pour la plupart, à 735 kilovolts à courant alternatif. Aussi, l'entreprise poursuit un autre programme de développement et de démonstration portant sur les câbles à 735 kilovolts.

RÉPARTITION DE LA PUISSANCE AU QUÉBEC



PUISSANCE PRÉVUE EN 1989 (EN MÉGAWATTS)

	CHARGE	PERTES	CHARGE NETTE
ZONE NORD			3 600
			5 900
			900
			3 400
	14 900	1 100	13 800
ZONE SUD			2 400
			8 800
			1 100
	12 700	400	12 300
ENSEMBLE DU QUÉBEC	**27 600**	**1 500**	**26 100**

Avant-propos

Aménager les six rivières retenues dans *Le plan des équipements* et implanter sur le territoire les huit lignes et la quinzaine de postes requis pour transporter l'énergie produite représenteront une tâche d'envergure pour Hydro-Québec et stimuleront de manière importante l'activité socio-économique du Québec dans les années à venir.

À l'heure où la préservation de l'environnement est devenue une volonté largement partagée dans la société québécoise, Hydro-Québec est plus que jamais consciente de devoir étudier ses projets de telle sorte qu'ils soient le plus acceptables possible pour les milieux concernés.

À cet effet, l'entreprise entend consulter les publics intéressés sur les choix d'occupation du territoire, qu'elle soumettra lors de la réalisation de ses projets. Elle entend intégrer à ses études les opinions des publics concernés par l'implantation de ses installations.

Pour faire comprendre ses modes actuels d'intervention sur l'aménagement du territoire, Hydro-Québec présente : les lois qui concernent les conditions d'implantation des projets, les ententes de concertation qu'elle a conclues avec certains partenaires, les processus d'implantation qu'elle applique.

La présente brochure est un complément au *Plan de développement d'Hydro-Québec 1989-1991— Horizon 1998*.

Table des matières

Les projets d'équipement 5
- Le cadre d'implantation 5
- L'encadrement juridique 6
- Au-delà des lois et des règlements 9

L'implantation des équipements 11
- Les centrales hydroélectriques 11
- Les lignes et les postes de transport 13
- La communication avec les publics 15

La réalisation des projets 17
- La compensation 17
- La surveillance environnementale 17
- Le suivi environnemental 18
- Hydro-Québec et la mise en valeur 18

État des connaissances 19
- Les préoccupations environnementales 19
- Les effets environnementaux cumulatifs 19
- Les effets des équipements électriques sur la santé 21
- Le mercure dans les réservoirs 22
- Les BPC 23
- Les phytocides 24
- Les effets de certains phénomènes électriques 25
- Le développement durable 26

Les projets d'équipement

Le cadre d'implantation

Si l'hydroélectricité est un des modes de production d'énergie les plus propres, il reste qu'elle implique le détournement de rivières, la création de réservoirs, le déboisement de bandes de centaines de kilomètres, l'érection de pylônes dans des zones cultivables, urbaines ou touristiques.

Au cours des 15 dernières années, les gouvernements fédéral et provincial ont adopté des lois et des règlements, créé des organismes et mis en place des mécanismes en vue d'encadrer les modifications du territoire et d'assurer la maîtrise du développement des ressources.

La planification, la conception et la réalisation des nouveaux projets d'Hydro-Québec doivent tenir compte de ces règles et les respecter.

Au nord

Ainsi, le vaste territoire de la Baie James et du Nord québécois est en grande partie constitué de lacs, de rivières et de zones marécageuses. Il est habité depuis plusieurs centaines d'années par les communautés cries et inuit du Québec, qui y chassent et y pêchent. Le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada sont les deux autres principaux intervenants dans ce territoire. Par conséquent, depuis la signature de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* en 1975, la procédure d'évaluation et d'examen des nouveaux projets d'Hydro-Québec dans ce territoire est administrée selon des règles rigoureuses, qui prévoient notamment la participation des représentants des Cris et des Inuit et des deux gouvernements au processus de révision et d'approbation d'un projet.

Au sud

Dans la partie sud du Québec, le développement de la société a favorisé la multiplication des interventions humaines sur le territoire et les ressources.

Les zones industrielles, agricoles, les parcs nationaux, les réserves fauniques, écologiques, les périmètres de protection autour des sites patrimoniaux, de même que les schémas d'aménagement élaborés récemment par les municipalités régionales de comté sont autant d'espaces réglementés. Pour y délimiter les zones qu'occuperont ses installations, Hydro-Québec doit tenir compte de nombreux règlements de portée différente et obtenir des autorisations de plusieurs organismes.

Il faut comprendre que ce cadre institutionnel s'établit progressivement, au rythme de l'apparition des valeurs dans une société en continuelle évolution. Certaines valeurs plus actuelles n'ont pas encore fait l'objet d'encadrement. Par des programmes de consultation, Hydro-Québec souhaite prendre en compte ces valeurs, qui sont souvent difficiles à pondérer entre elles.

Dans ce contexte, Hydro-Québec doit obtenir, pour améliorer l'implantation de ses installations, la collaboration de ses partenaires sociaux et de tous ceux, individus et groupes, qui sont touchés par ses projets.

L'encadrement juridique

Les grands projets d'Hydro-Québec sont assujettis à un cadre législatif et réglementaire dense et complexe en matière d'aménagement et d'environnement.

La liste qui suit énumère des lois importantes dans la conception et la réalisation des projets de production et de transport. On trouve d'abord les lois en vertu desquelles des autorisations gouvernementales doivent être émises avant que la construction d'un projet ne puisse être entreprise. Les autres lois portent sur des ressources ou des territoires gérés et protégés.

Autorisations gouvernementales

- *Loi sur Hydro-Québec*
- *Loi sur la qualité de l'environnement*
- *Loi sur la protection du territoire agricole*
- *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*
- *Loi sur l'Office national de l'énergie*

Autres lois

provinciales :

- *Loi sur les biens culturels*
- *Loi sur les réserves écologiques*
- *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*
- *Loi sur les parcs*
- *Loi sur la protection des arbres*
- *Loi sur les forêts*

fédérales :

- *Loi sur la protection des eaux navigables*
- *Loi sur les parcs nationaux*
- *Loi sur la faune du Canada*
- *Loi sur les pêcheries*
- *Loi sur les oiseaux migrateurs*

Cette liste n'est pas exhaustive : la plupart de ces lois sont complétées par de nombreux règlements d'application, qui en précisent les exigences et les processus administratifs. Elles ont de plus entraîné la création de nombreux organismes de révision, d'examen et de contrôle. Les tableaux qui suivent fournissent quelques exemples.

Loi	Ministère	Organismes
Loi sur la qualité de l'environnement	Ministère de l'Environnement	Conseil consultatif de la conservation et de l'environnement Bureau des audiences publiques sur l'environnement (BAPE) Comité d'évaluation Comité d'examen Comité consultatif pour l'environnement de la Baie James Comité consultatif de l'environnement Kativik Commission de la qualité de l'environnement Kativik
Loi sur la protection du territoire agricole	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation	Commission de protection du territoire agricole du Québec
Loi sur l'aménagement et l'urbanisme	Ministère des Affaires municipales	Municipalité régionale de comté (MRC) Commission municipale du Québec

Toutes les études réalisées durant la conception d'un projet faisant l'objet d'une demande d'autorisation gouvernementale sont mises à la disposition de chacun de ces ministères et organismes selon leur compétence, la nature du projet et le territoire visé. Les décisions ou recommandations des ministères et organismes sont déterminantes quant à la poursuite d'un projet. Le gouvernement du Québec doit de plus autoriser formellement par décret la réalisation des études de conception de même que la construction du projet.

Loi	Règlements
Loi sur la qualité de l'environnement	Règlement relatif à l'administration de la Loi sur la qualité de l'environnement Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement Règles de procédures relatives au déroulement des audiences publiques Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois Règlement sur certains organismes de protection de l'environnement et du milieu social du territoire de la Baie James et du Nord québécois Règlement sur les carrières et sablières Règlement sur les déchets dangereux Règlement sur les déchets solides Règlement sur la qualité de l'atmosphère Règlement sur les conditions sanitaires des campements industriels ou autres Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées

Au-delà des lois et des règlements

Les communautés autochtones

Hydro-Québec respecte l'héritage culturel et le mode de vie de toutes les communautés autochtones. Hydro-Québec respectera les droits que les gouvernements fédéral et provincial reconnaîtront au terme de l'étude des revendications amérindiennes et ceux qui leur sont actuellement garantis par des lois.

La Convention de la Baie James et du Nord québécois

En novembre 1975, Hydro-Québec et la Société d'énergie de la Baie James, conjointement avec la Société de développement de la Baie James, le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada, signaient avec les Cris et les Inuit du Québec une convention régissant les droits et les obligations des parties sur le territoire du Québec, au nord du 49e parallèle. Cette convention ainsi que ses amendements déterminent les conditions à respecter pour l'implantation d'installations dans cette partie du Québec. En vertu de cette convention, Hydro-Québec verse 176 millions de dollars aux communautés autochtones.

Les communautés cries

Hydro-Québec a conclu, en novembre 1986, des ententes avec l'Administration régionale crie, le Grand Conseil des Cris du Québec et les bandes cries du Québec.

Ainsi, la *Convention La Grande 1986* établit les mesures d'atténuation associées aux projets de centrales, de lignes et de postes prévus dans la deuxième phase du complexe La Grande. Dans le cadre de cette convention, Hydro-Québec a versé 112 millions de dollars aux Cris.

La *Convention Mercure 1986* prévoit la mise sur pied d'un comité constitué de représentants de l'Administration régionale crie, du gouvernement du Québec, du Conseil régional cri de la santé et des services sociaux de la Baie James et d'Hydro-Québec.

Les communautés Atikamekw

Le projet de ligne Radisson-Nicolet-des Cantons a également fait l'objet d'une entente avec les autochtones. La *Convention Atikamekw/Hydro-Québec*, intervenue en 1988 avec la nation Atikamekw, comprend les engagements suivants : les mesures d'atténuation générales et particulières reliées aux travaux de la ligne, un crédit de 1,3 million de dollars pour réaliser le programme de mise en valeur environnementale, la compensation pour les impacts sur les activités traditionnelles, une compensation générale de 4 millions de dollars et la création d'un organisme permanent de consultation.

Les communautés inuit

En octobre 1988, Hydro-Québec, la SEBJ et les parties inuit concernées ont convenu d'amender la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, signée en 1975, ce qui a donné lieu à la *Convention Kuujjuak 1988*.

La Convention Kuujjuak permet de satisfaire aux obligations imparties en 1975 à Hydro-Québec et à la SEBJ en regard des impacts environnementaux du détournement de la Caniapiscau vers la Koksoak. Cette convention comporte également pour ces parties une quittance finale et définitive de toutes leurs obligations présentes et futures.

Par ailleurs, les Inuit s'engagent, par cette convention, à prendre en charge le suivi des impacts environnementaux et sociaux résultant du détournement de la Caniapiscau et à réaliser des travaux correcteurs.

De plus, la convention prévoit la création d'une compagnie, dont le conseil d'administration est formé de représentants inuit et d'Hydro-Québec. Cette compagnie assumera la gestion des fonds.

Enfin, la convention prévoit le versement de 48,5 millions de dollars par Hydro-Québec.

L'Union des producteurs agricoles (UPA)

Résultat de deux années de discussions, une entente, conclue en 1986 avec l'Union des producteurs agricoles, précise les conditions relatives à la conception, à l'implantation et à l'entretien des lignes et des postes de transport et de répartition dans les milieux agricoles et forestiers, protégés en vertu de la *Loi sur la protection du territoire agricole*.

L'entente définit l'étendue, la nature et la portée des impacts des installations d'Hydro-Québec. L'entreprise s'engage notamment à consulter l'UPA lors de l'étude des corridors, puis les agriculteurs propriétaires au moment du choix du tracé des lignes.

L'entente porte par ailleurs sur les mesures d'atténuation lors de l'élaboration du tracé et de la construction des installations. On y traite de l'entretien des lignes et des postes ainsi que de l'indemnisation des propriétaires qui doivent céder une partie de leur terrain ou accorder une servitude.

En décembre 1988, les parties ont ratifié une nouvelle entente concernant les modalités d'indemnisation en milieu forestier.

Un mécanisme de concertation permanent assure la mise en oeuvre de l'entente et fournit aux parties la possibilité d'échanger et de convenir d'ententes particulières sur tout autre sujet d'intérêt commun.

L'implantation des équipements

Les centrales hydroélectriques

Tout projet de centrale est étudié en trois étapes à Hydro-Québec. On lui consacre d'abord une étude préliminaire, au terme de laquelle il devient un avant-projet qu'on précise en deux phases successives d'études.

Les études d'avant-projet et l'obtention des autorisations gouvernementales s'étendent sur une période d'au moins quatre ans. Quant à la réalisation proprement dite du projet — ingénierie détaillée, approvisionnement et construction —, elle se déroule sur environ sept ans.

L'étude préliminaire

Cette étape a pour but de choisir la solution qui répond le mieux à la demande d'électricité prévue par Hydro-Québec. On y analyse différentes options d'équipement, on reconnaît les lieux, on sélectionne des variantes d'aménagement et on procède à une première évaluation économique du projet.

Les études environnementales permettent ici d'acquérir une connaissance globale du territoire dans lequel le projet sera éventuellement implanté. Elles ont notamment pour but de déterminer et d'évaluer les principaux enjeux environnementaux qui peuvent modifier le projet ou nécessiter la poursuite d'études plus détaillées durant l'avant-projet.

Au terme de l'étude préliminaire, le projet peut être abandonné. Si l'étude préliminaire permet de conclure à la faisabilité du projet tant du point de vue technique qu'environnemental et à sa rentabilité du point de vue économique, Hydro-Québec demande au gouvernement du Québec l'autorisation d'entreprendre les études d'avant-projet. À cette étape, Hydro-Québec diffuse de l'information générale sur la nature du projet et les étapes à venir, et elle sollicite la collaboration des publics concernés.

L'avant-projet, phase 1

Le but d'Hydro-Québec est ici de confirmer le bien-fondé du projet et de préciser la solution retenue à l'étude préliminaire. On définit à cette phase les caractéristiques techniques du projet, on procède à la conception préliminaire de la variante retenue et on en évalue le coût et les délais de réalisation.

Les études environnementales permettent à cette étape d'élaborer et de comparer divers scénarios d'aménagement en vue de retenir la solution jugée préférable et de recommander des mesures d'atténuation.

Des activités de communication permettent d'éclairer le choix de l'entreprise.

L'avant-projet, phase 2

Les études de la phase 2 ont pour but d'optimiser la solution retenue en vue de faire approuver sa réalisation. On y analyse tous les aspects techniques, économiques et environnementaux du projet, dont on estime avec précision l'échéancier et les coûts. En ce qui concerne l'environnement, on procède à des analyses détaillées qui permettront de préciser notamment les mesures d'atténuation appropriées ainsi que les programmes de surveillance et de suivi à réaliser au cours de la construction puis de l'exploitation de l'équipement.

Les activités de communication servent à informer sur les caractéristiques de la variante retenue et guident le choix des mesures d'atténuation.

Les autorisations gouvernementales

Hydro-Québec soumet l'ensemble des résultats des études d'avant-projet, dont l'étude d'impact, aux ministères et organismes gouvernementaux désignés, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Ces organismes, ainsi que le gouvernement, émettent des autorisations selon la séquence suivante.

Hydro-Québec	Ministères et organismes gouvernementaux
1° Étude préliminaire	
	2° • Directive du ministre de l'Environnement • Décret autorisant les études d'avant-projet
3° Avant-projet, phase 1	
4° Avant-projet, phase 2	
	5° • Audition publique et décision de la CPTAQ, s'il y a lieu • Avis de conformité de chaque MRC visée • Audience publique du BAPE et certificat du gouvernement autorisant le projet avec ou sans conditions • Décret autorisant la construction et, au besoin, l'expropriation
6° Réalisation Ingénierie (plans et devis)	
	7° • Certificat(s) du sous-ministre de l'Environnement autorisant les travaux conformément aux plans et devis
8° Construction	

Note - La phase de construction d'un projet est entreprise, lorsque toutes ces étapes ont été franchies et que toutes les autorisations ont été émises.

Les lignes et les postes de transport

Comme les projets de centrales, les projets de lignes et de postes sont étudiés en trois étapes à Hydro-Québec. On leur consacre d'abord une étude préliminaire au terme de laquelle ils deviennent des avant-projets, qu'on précise en deux phases successives d'études.

Les études d'avant-projet et l'obtention des autorisations gouvernementales s'étendent sur une période de trois à quatre ans. Quant à la réalisation proprement dite du projet — ingénierie détaillée, approvisionnement et construction — , elle se déroule sur environ quatre ans.

La localisation des lignes se fait par la réduction progressive du territoire d'accueil potentiel. Zone d'étude puis corridor et tracé permettent de raffiner l'analyse et l'évaluation de la situation ainsi que d'obtenir une variante de moindre impact.

L'étude préliminaire

Cette étude a pour but de choisir la solution qui répond le mieux aux besoins d'Hydro-Québec. On y analyse différentes variantes d'équipement, on reconnaît les lieux, on sélectionne diverses options, on procède à une première évaluation économique du projet et on détermine la solution préférable (tension, postes de départ et d'arrivée).

Grâce aux études environnementales, on délimite une zone d'étude qui permet d'envisager toutes les solutions possibles et réalistes d'emplacement entre la centrale et le point de raccordement de la ligne, en tenant compte des contraintes majeures de l'environnement.

Sur la base de ce premier exercice, Hydro-Québec demande au gouvernement du Québec l'autorisation d'entreprendre les études d'avant-projet. À cette étape, Hydro-Québec diffuse de l'information générale sur la nature du projet et les étapes à venir, et elle sollicite la collaboration des publics en cause.

L'avant-projet, phase 1

Différente selon la nature et l'ampleur des projets, la première phase a généralement pout but de retenir le corridor paraissant le plus propice à l'implantation des variantes de tracés de lignes ou l'aire d'accueil du poste à l'étude.

Ces choix sont faits à la suite d'un inventaire des divers éléments techniques et environnementaux notés à l'intérieur de la zone d'étude originale, d'une analyse comparative des impacts environnementaux et des coûts des corridors envisagés, ainsi qu'à la suite d'une campagne d'information et de consultation permettant d'éclairer la décision de l'entreprise.

L'avant-projet, phase 2

Les études de la phase 2 ont pour but de déterminer le tracé de la ligne dans le corridor retenu ou de préciser l'emplacement du poste. On y analyse tous les aspects techniques, économiques et environnementaux du projet, dont on estime avec précision l'échéancier et les coûts. Pour ce qui est de l'environnement, on précise les impacts, on définit le détail des mesures d'atténuation et on détermine les programmes de surveillance et de suivi à réaliser au cours de la construction puis de l'exploitation de l'équipement. Plusieurs variantes sont comparées et celles-ci font l'objet de consultations auprès des intervenants gouvernementaux et des autres partenaires du milieu.

Les autorisations gouvernementales

Hydro-Québec soumet l'ensemble des résultats des études d'avant-projet aux ministères et organismes gouvernementaux désignés, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Ces organismes, ainsi que le gouvernement, émettent des autorisations selon la séquence suivante.

Hydro-Québec	Ministères et organismes gouvernementaux
1° Étude préliminaire	
	2° • Directive du ministre de l'Environnement • Décret autorisant les études d'avant-projet
3° Avant-projet, phase 1	
4° Avant-projet, phase 2	
	5° • Audience publique du BAPE et certificat d'autorisation du gouvernement autorisant le projet avec ou sans conditions • Audition publique et décision de la CPTAQ • Avis de conformité de chaque MRC visée • Décret autorisant la construction et, au besoin, l'expropriation • Certificat de commodité et nécessité publiques (ONE) pour une ligne raccordée à un réseau américain*
6° Réalisation Ingénierie (plans et devis)	
	7° • Certificat(s) du sous-ministre de l'Environnement autorisant les travaux conformément aux plans et devis • Approbation des plans, profils et livres de renvoi par l'ONE pour une ligne raccordée à un réseau américain
8° Construction	

Note - La phase de construction d'un projet est entreprise, lorsque toutes ces étapes ont été franchies et que toutes les autorisations ont été émises.

* Lorsqu'il s'agit d'un tronçon de ligne de transport passant près de la frontière et devant être raccordé à un réseau américain, le projet est de plus soumis à des audiences publiques de l'Office national de l'énergie (ONE).

La communication avec les publics

En intégrant l'analyse des avis des publics dans son processus décisionnel, Hydro-Québec vise à bonifier ses études et à faire en sorte que ses projets soient le plus acceptables possible par le milieu d'accueil.

À cette fin, Hydro-Québec communique de façon privilégiée avec les gestionnaires des ressources ou du territoire aux niveaux local, régional, provincial et fédéral ainsi qu'avec les autres publics concernés du milieu d'accueil.

L'entreprise communique donc avec tous ceux qui sont concernés par ses projets : les associations et les groupes d'intérêt constitués, les institutions du milieu, les groupes informels qui se constituent et se manifestent à l'occasion d'un projet, les propriétaires et autres individus particulièrement touchés par certains impacts du projet et la population en général.

Hydro-Québec communique de trois façons avec ces publics :

- lors de l'inventaire socio-politique du milieu touché, qui permet à l'entreprise de déterminer les principaux intérêts du milieu, tant du point de vue de l'utilisation du territoire que de la protection et de la mise en valeur de l'environnement ;

- lors de la campagne d'information qui permet à tous ceux qui le désirent de connaître le projet à l'étude ;

- enfin, et surtout, durant la consultation, initiée par Hydro-Québec, à laquelle tous les publics qui le désirent peuvent participer afin d'aider Hydro-Québec à prendre ses décisions et à déterminer les mesures d'atténuation pertinentes.

La réalisation des projets

La compensation

Hydro-Québec verse à tout propriétaire directement touché par ses projets une compensation pour les droits et les biens immobiliers qu'elle désire obtenir en vue de l'implantation de ses équipements.

L'acquisition de ces biens et de ces droits peut se faire par négociation de gré à gré avec le propriétaire ou par expropriation. Hydro-Québec privilégie la négociation de gré à gré.

Ainsi, le propriétaire peut signer en faveur d'Hydro-Québec une option de servitude ou d'achat (dans le cas d'un poste ou d'une centrale). En contrepartie de la compensation proposée dans l'option, le propriétaire permet à Hydro-Québec d'accéder au terrain pour l'installation et la construction de ses équipements.

Hydro-Québec et le propriétaire doivent respecter toutes les obligations prévues à l'option et à l'acte de servitude ou d'achat. Entre autres, le propriétaire renonce au droit d'ériger des bâtiments ou des ouvrages sur le terrain comportant le droit de passage. Il conserve toutefois la propriété de ce terrain et peut continuer à l'utiliser.

La juste valeur réelle des biens et droits à acquérir est établie au préalable par un évaluateur agréé qui fixe également, s'il y a lieu, la valeur de tout dommage.

À défaut d'entente de gré à gré, Hydro-Québec peut exercer les pouvoirs d'expropriation dont elle dispose en vertu de la *Loi sur Hydro-Québec*, après en avoir obtenu l'autorisation du gouvernement du Québec. C'est alors le tribunal qui détermine l'indemnité et, s'il y a lieu, le montant des dommages à compenser.

La surveillance environnementale

La surveillance environnementale s'effectue aux phases ingénierie et construction.

À la phase ingénierie, Hydro-Québec intègre aux plans et devis et aux autres documents contractuels pour la construction les engagements et recommandations de nature environnementale, qui sont inscrits au rapport d'avant-projet et qui font partie des conditions rattachées à l'obtention des autorisations gouvernementales. Elle intègre également les engagements pris lors des consultations auprès des publics.

À la phase construction, la surveillance du chantier permet de vérifier que sont respectés les directives, les normes et les mesures environnementales de même que les engagements propres à l'étude d'impact. Dans un délai de six mois suivant la réalisation des travaux ou selon les conditions prévues dans le certificat d'autorisation, un rapport de surveillance des travaux, qui rend compte de la réalisation du projet, est transmis au ministère de l'Environnement.

La surveillance environnementale permet à Hydro-Québec de réorienter, au besoin, la poursuite des travaux et d'améliorer éventuellement le déroulement de la construction.

Le suivi environnemental

Complément de l'étude d'impact, le suivi environnemental constitue une démarche scientifique pour suivre l'évolution de certains paramètres environnementaux, depuis la conception d'un projet jusqu'à l'exploitation des équipements.

Le suivi environnemental permet de vérifier et de mesurer les impacts réels des équipements pour les comparer aux impacts prévus lors de l'avant-projet, d'établir une meilleure base de validation des mesures d'atténuation proposées (pertinence et efficacité) et, le cas échéant, de veiller à ce que des correctifs soient apportés. C'est en quelque sorte un retour critique sur les phases d'étude et d'implantation.

De plus, grâce à cette démarche, Hydro-Québec acquiert de nouvelles connaissances théoriques et pratiques dans le but d'améliorer non seulement les prévisions relatives aux impacts, mais aussi la mise au point des mesures d'atténuation et, éventuellement, les normes et les directives environnementales.

Hydro-Québec et la mise en valeur

Dès que la réalisation d'un projet est autorisée par le gouvernement du Québec, les municipalités, les municipalités régionales de comté et, s'il y a lieu, les communautés autochtones concernées sont invitées à proposer, dans le cadre d'un programme de mise en valeur environnementale, des initiatives élaborées à la suite d'une consultation de la population.

Pour les projets dont le coût total est inférieur à 500 millions de dollars, Hydro-Québec accepte d'allouer, pour la conception et la réalisation des programmes de mise en valeur, un budget maximal correspondant à 1 % du coût du projet dans le cas d'une ligne ou d'un poste, et à 2 % du coût du projet dans le cas d'une centrale.

Quand le coût total d'un projet est supérieur à 500 millions de dollars, le programme de mise en valeur environnementale est élaboré par Hydro-Québec en collaboration avec les autorités locales et régionales. Le programme est par la suite réalisé selon les modalités convenues entre les parties.

En vertu de sa Politique d'environnement, Hydro-Québec cherche ainsi à redresser l'équilibre des ressources environnementales d'un milieu ou à optimiser l'utilisation de certaines ressources d'usage collectif. Les initiatives de mise en valeur environnementale visent également à favoriser les retombées économiques régionales lors de la réalisation des projets d'équipement d'Hydro-Québec. Elles constituent aussi un cadre privilégié pour la concertation entre Hydro-Québec et les autorités locales et régionales concernées.

État des connaissances

Les préoccupations environnementales

Certains des effets sur l'environnement de la production d'hydroélectricité et du transport d'énergie sur de longues distances sont préoccupants. Hydro-Québec le constate et participe, le plus souvent comme chef de file, aux études pour mieux comprendre ces phénomènes afin d'en éliminer les inconvénients.

Les effets environnementaux cumulatifs

Hydro-Québec entreprend un nouveau type de démarche environnementale : l'évaluation des effets cumulatifs sur l'environnement des équipements de production et de transport à venir.

En juin 1987, Hydro-Québec entreprenait une démarche pour étudier les effets environnementaux cumulatifs des installations prévues dans son Plan de développement.

Depuis le milieu des années 70, Hydro-Québec réalise des études d'impact lors de la planification et de la conception de ses projets majeurs d'équipement, et elle élabore des mesures d'atténuation pour permettre l'intégration harmonieuse des équipements dans le milieu. Cependant, le niveau des connaissances est insuffisant pour qu'on puisse évaluer jusqu'à quel point le développement de l'entreprise, dans son ensemble et en rapport avec les autres utilisations du territoire, peut être réalisé en harmonie avec l'environnement. Actuellement, les impacts des nouveaux équipements s'ajoutent aux impacts résiduels des équipements existants, sans que l'on puisse mesurer l'effet ou les effets de l'accumulation de ces impacts.

L'étude des effets environnementaux cumulatifs est une analyse prospective des conséquences environnementales du plan des installations. Elle se situe à l'amont des études de faisabilité (études préliminaires) et des études d'impact des 48 projets économiquement réalisables (25 centrales, 8 lignes et 15 postes de transport). Elle est un des principaux outils d'intégration du concept de développement durable : l'atteinte de l'objectif fixé permettra d'intégrer davantage la dimension environnementale à l'amont de la prise de décision stratégique de l'entreprise. L'objectif de l'étude est donc d'intégrer la faisabilité environnementale du programme d'équipement à sa faisabilité technique et économique.

Pour les fins de l'étude, la définition suivante a été adoptée : les effets environnementaux cumulatifs sont les changements brusques ou progressifs d'un milieu, résultant de l'accumulation ou de l'interaction d'impacts, directs ou indirects, générés par plusieurs interventions.

Les changements sont le résultat d'une superposition d'impacts dans le temps et dans l'espace (accumulation) ou d'un processus synergique d'impacts reliés les uns aux autres (interaction).

La méthode mise au point pour l'identification des effets cumulatifs comporte trois étapes : la caractérisation des impacts antérieurs, la connaissance de la situation actuelle et l'analyse des effets cumulatifs comme telle.

En 1989, on utilisera cette méthode pour analyser 12 enjeux environnementaux, identifiés à partir des critères suivants :

a) un enjeu doit être de nature à influencer le plan des installations ;

b) un enjeu doit pouvoir être analysé avec la méthode des effets environnementaux cumulatifs ;

c) un enjeu doit être représentatif des préoccupations environnementales de la population du Québec.

Les 12 enjeux sont :

- le climat,
- la nappe phréatique,
- le mercure,
- les habitats fauniques,
- les ressources fauniques,
- les milieux estuariens,
- la structuration et l'organisation du territoire,
- les paysages et le patrimoine naturels,
- le patrimoine culturel de la vallée du Saint-Laurent,
- la dynamique forestière,
- l'économie régionale,
- les valeurs sociales et les modes de vie des populations.

La démarche associée à l'étude des 12 enjeux comprend, à court terme, une première analyse visant à identifier ceux qui sont ou pourraient devenir déterminants par rapport au plan des installations de l'entreprise. Cette analyse s'appuie essentiellement sur les connaissances accumulées au cours des dernières années sur les milieux et les ressources.

Par la suite, on procédera à une évaluation préliminaire des enjeux déterminants, en utilisant la méthode mise au point pour l'analyse des effets cumulatifs. Les résultats escomptés permettront de connaître les façons dont le développement des installations pourrait affecter les ressources concernées et, partant, d'identifier les points d'insertion des conclusions de l'étude dans le processus de planification du plan des installations. En procédant de cette façon, il sera possible d'intervenir dès le prochain cycle de planification et d'établir les bases d'un processus d'analyse intégré au cycle annuel de planification.

Les résultats de cette évaluation préliminaire serviront ensuite à élaborer un programme de travail à plus long terme. D'une part, sur le plan environnemental, il sera nécessaire de compléter l'évaluation des enjeux par des recherches et des études plus élaborées sur les effets environnementaux cumulatifs. D'autre part, quant au plan des installations proprement dit, on devra poursuivre les études commencées en phase 1 portant sur les méthodes de planification, de conception et d'implantation, de façon à y incorporer les recommandations découlant de l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs, et atteindre ainsi l'objectif d'intégrer le concept de développement durable dans les pratiques de l'entreprise.

Les effets des équipements électriques sur la santé

Les lignes électriques créent à leur voisinage des champs électrique et magnétique. Les effets possibles de ces champs sur la santé font actuellement l'objet de recherches auxquelles Hydro-Québec contribue activement.

Depuis plus de 20 ans maintenant, des inquiétudes se manifestent relativement aux effets possibles des lignes électriques sur la santé des humains et des animaux. Qu'en est-il au juste ?

Il est certain qu'une ligne électrique modifie à son voisinage les conditions électromagnétiques naturelles. Elle crée notamment des champs, c'est-à-dire qu'autour d'elle s'exercent des forces magnétiques et électriques. Ces champs existent également au voisinage de tout appareil ou installation électrique (séchoir à cheveux, réfrigérateur, chaîne stéréo, téléviseur). La nature et l'intensité de ces forces varient en fonction de nombreux facteurs : tension, courant et type d'installation électrique. L'intensité des forces décroît rapidement lorsqu'on s'éloigne de la source.

Ces phénomènes font l'objet de recherches par des équipes multidisciplinaires. On a étudié chez des animaux et des humains, en laboratoire et dans leur environnement naturel, les effets que pouvait provoquer une exposition à ces champs. Les recherches ont porté sur de multiples aspects, comme la croissance des plantes, la croissance et le développement des animaux, la physiologie et le comportement des animaux et des humains et le développement possible de certaines formes de cancer.

Hydro-Québec a suivi de très près tout ce dossier et conduit elle-même ou subventionné de nombreux travaux de recherche. Elle a consacré, entre 1972 et 1985, plus de 2 millions de dollars à l'étude des différentes caractéristiques de ses équipements électriques et à leurs effets possibles sur la santé humaine et animale. Des organismes internationaux se sont penchés sur ces questions, notamment l'Organisation mondiale de la santé.

On ne peut donner actuellement de meilleures conclusions que celles de tous ces experts qui sont largement d'accord pour affirmer qu'une exposition de courte durée aux champs électrique et magnétique créés par les lignes électriques n'entraîne aucun effet nocif sur la santé des humains et des animaux. Quant aux conséquences à long terme d'une exposition de longue durée, elles restent encore à confirmer. Les études se poursuivent et Hydro-Québec reste vigilante. Elle est prête à réviser ses critères de conception et d'exploitation, si les résultats prouvaient l'existence d'un danger pour la santé ou le bien-être de la population et des employés. En collaboration étroite avec les organismes gouvernementaux, elle veille à assurer en tout temps la sécurité du public à proximité de ses installations.

Hydro-Québec continue de contribuer activement à la recherche. Elle a prévu affecter une somme de 7 millions de dollars, répartis sur une période de six ans (1985-1990), à la recherche scientifique dans le domaine des effets électrobiologiques.

Un protocole d'étude épidémiologique portant sur la santé humaine et l'exposition aux champs électrique et magnétique de 60 hertz a été approuvé par le ministère de l'Environnement et le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. Cette étude, qui porte sur les dossiers de 150 000 employés des entreprises d'électricité, a été entreprise en 1988 en collaboration avec Électricité de France et Ontario Hydro.

De plus, Hydro-Québec a conclu une entente avec une société américaine, la Bonneville Power Administration, en vue de contribuer à une étude sur l'effet des lignes à courant continu sur les animaux d'élevage en milieu agricole.

Hydro-Québec informe ses publics et ses partenaires de l'état d'avancement des connaissances.

Le mercure dans les réservoirs

La création des réservoirs libère du mercure dans l'eau. C'est un phénomène naturel qui tend à se résorber avec le temps. Hydro-Québec consacrera 12 millions de dollars à l'étude de ce phénomène.

Depuis quelques années, dans plusieurs pays, on s'est rendu compte que la création de réservoirs avait pour effet de libérer dans l'eau des quantités importantes de mercure. Ce phénomène, qui était jusque-là inconnu, est dû en grande partie à la décomposition des sols et de la végétation inondés.

Le mercure existe dans le milieu naturel (sols, roches, air, eau, végétation) à des concentrations variables. Dans tout le Bouclier canadien, d'ailleurs, les poissons des lacs et des rivières qui n'ont aucun échange avec les réservoirs présentent eux aussi des concentrations élevées de mercure.

Il reste que la mise en eau des réservoirs du complexe La Grande a entraîné une augmentation importante de la concentration de mercure dans la chair des poissons, augmentation pouvant aller du simple au quintuple. Le phénomène n'est toutefois pas irréversible, puisqu'il tend à se résorber avec le temps. Ainsi, on prévoit que, dans une vingtaine d'années, les concentrations de mercure dans la chair des poissons des réservoirs de la Baie James s'approcheront des conditions naturelles.

Le Conseil régional de la Santé et des Services sociaux effectue depuis 1982 un suivi de la teneur en mercure chez les Cris de la Baie James, qui sont de grands consommateurs de poisson.

Le suivi médical de la population crie en 1987 et la surveillance des concentrations de mercure dans les poissons du complexe La Grande ont permis de réviser les normes et de réduire les contraintes relatives aux lieux de pêche ainsi qu'aux espèces et aux quantités de poisson pouvant être consommées.

L'entente sur le mercure qu'ont signée en 1986 Hydro-Québec, le gouvernement du Québec et les Cris prévoit notamment un budget de plus de 18 millions de dollars sur un horizon de 10 ans, dont plus de 12 millions seront fournis par Hydro-Québec, ainsi que la mise sur pied du Comité de la Baie James sur le mercure. Le programme de recherche sur le mercure aborde les aspects social, culturel, économique, médical et environnemental du problème.

Les BPC

Les BPC représentent un risque contrôlé, un problème de société qui peut être résolu par la concertation des efforts des utilisateurs, des gouvernements et de la population.

Les BPC, ou biphényles polychlorés, sont des produits chimiques fabriqués en laboratoire. Découverts il y a plus d'un siècle, ils forment une famille de 209 substances. Leurs qualités exceptionnelles — ils sont très stables, non corrosifs et peu inflammables — en faisaient d'excellents isolants électriques. C'était la solution miracle pour réduire les risques d'incendie des transformateurs et des condensateurs installés à l'intérieur des postes et des édifices, et Hydro-Québec y a eu recours.

Depuis 1977, on les considère comme des substances dangereuses : leur production et leur vente sont interdites en Amérique depuis 1980, et on cherche des moyens pour éviter de polluer davantage l'environnement avec ces produits.

Si un appareil défectueux, isolé aux BPC, coule, le sol est contaminé. Par infiltration dans le sol ou par ruissellement, les BPC gagnent la nappe d'eau souterraine ou les cours d'eau. Les BPC présents dans l'eau contaminent la chaîne alimentaire : sédiments, insectes, poissons, oiseaux aquatiques... Ainsi les êtres humains absorbent eux aussi des BPC, en mangeant du poisson par exemple. À chaque étape du cycle, les BPC s'accumulent dans l'organisme du prédateur. C'est ainsi que la concentration est plus élevée dans un poisson que dans les microorganismes dont il se nourrit.

Les BPC se dispersent dans l'atmosphère et sont transportés sur de grandes distances, à la manière des polluants qui causent les précipitations acides. Voilà pourquoi il y a des BPC un peu partout, et même jusqu'en Arctique.

Les études ne permettent pas de conclure à une relation de cause à effet entre l'exposition aux BPC et le cancer. Ces études ont porté sur des groupes en milieu industriel, soit les travailleurs exposés pendant plusieurs années dans les usines de fabrication d'équipements contenant des BPC. Toutefois, en raison de certains résultats sur des animaux de laboratoire et de la propriété de bioaccumulation des BPC, un doute subsiste chez les scientifiques quant au potentiel cancérigène des BPC. Les recherches se poursuivent activement.

L'incendie en présence de BPC est un autre danger. Selon la température atteinte, les BPC peuvent dégager, en brûlant, des produits très toxiques. C'est pourquoi, en cas d'incendie, des mesures particulières doivent être prises, et un équipement de protection individuel doit être utilisé.

Hydro-Québec détient 20 % des 5 millions de kilogrammes de BPC que l'on trouve au Québec, et elle partage son expertise avec les autres membres du Comité des utilisateurs de BPC qu'elle a contribué à mettre sur pied en 1985. Par ailleurs, Hydro-Québec dispose depuis mars 1985 d'un plan d'action sur la gestion des BPC au sein de l'entreprise.

Ce plan d'action comprend un certain nombre d'activités visant à s'assurer que les BPC sont gérés de façon sécuritaire et dans le respect de la qualité de l'environnement. En plus de faire une évaluation des technologies existantes d'entreposage, de destruction et de décontamination, Hydro-Québec réalise un programme orienté vers la recherche des technologies les plus performantes du point de vue de l'environnement.

Grâce à ces efforts, Hydro-Québec espère éliminer les BPC dans l'ensemble de son réseau d'ici à 7 ans, ce qui se traduira sans doute par une amélioration de la qualité de l'environnement. Déjà, dans l'environnement en général et notamment dans les poissons des Grands Lacs, il y a moins de BPC qu'il y a 10 ans. Par ailleurs, même si les BPC sont relativement stables, avec le temps, ils finissent par se dégrader.

Les phytocides

Hydro-Québec utilise, dans certains cas, des phytocides* pour maîtriser la végétation. L'ensemencement ou la plantation d'arbustes qui empêcheraient la croissance des arbres est à l'essai.

Hydro-Québec doit maîtriser la végétation sous les lignes pour assurer la sécurité et la fiabilité du réseau, faciliter l'entretien et prévenir les incendies de forêt. Il existe plusieurs façons de faire : coupe des branches, abattage des arbres ou épandage de phytocides par voie aérienne ou par voie terrestre. Le type d'intervention est choisi en fonction de la hauteur et de la densité de la végétation, de l'accessibilité des emprises de ligne et des milieux traversés (urbain, agricole ou forestier).

Hydro-Québec limite l'épandage de phytocides par voie aérienne aux emprises de ligne du domaine public éloignées, peu accessibles et en terrain accidenté, pour des questions de sécurité des travailleurs et d'économies. Quant à l'épandage de phytocides par voie terrestre, on y a recours lorsqu'il faut réduire la densité de la végétation dans des zones éloignées des habitations. Une fois que les endroits à traiter sont déterminés, Hydro-Québec établit des périmètres de protection qui peuvent varier de 10 à 500 mètres autour des zones sensibles comme les prises d'eau potable, les terres cultivées, les cours d'eau et les habitations, où aucun épandage de produits chimiques n'est permis. De plus, aux endroits traités, l'entreprise assure un suivi environnemental régulier des différents modes d'application et des divers produits utilisés.

Hydro-Québec utilise des phytocides homologués par Agriculture Canada et classés parmi les produits peu ou très peu toxiques, qui ont un impact potentiel faible sur l'environnement et la santé publique.

Depuis 1979, l'entreprise étudie le déplacement et la dégradation des phytocides dans les différents types de sols autour des lignes de transport d'électricité.

Depuis 1983, Hydro-Québec expérimente divers modes d'intervention sélective. Les interventions mises à l'essai dans la plupart des régions du Québec font appel à diverses techniques associées ou non à différents produits chimiques homologués : épandage de granulés, arrosage sélectif, coupe et traitement des souches, traitement individuel des troncs, analyse du rejet de souche lors de la coupe mécanique, étude de la dérive lors de l'arrosage terrestre, préparation du sol pour la culture, etc. Les méthodes biologiques actuellement à l'essai dans les régions Matapédia, La Grande, Richelieu et Maisonneuve consistent à ensemencer ou à mettre en terre des plantes de faible hauteur (gazon, plantes tapissantes, arbustes), qui empêchent l'établissement ou la croissance d'espèces incompatibles avec le bon fonctionnement du réseau. De plus, l'entente avec l'UPA offre une solution aux problèmes d'entretien dans les zones boisées qui présentent un potentiel agricole : la préparation de l'emprise pour sa mise en culture par le producteur agricole.

Toutes ces expériences font l'objet d'un suivi environnemental et d'une évaluation technico-économique afin d'orienter et d'optimiser les modes d'intervention qui seront retenus dans les années 90.

---

* Les phytocides sont des substances chimiques destinées à détruire certains végétaux ou à en ralentir la croissance et qui sont aussi employées en agriculture et en foresterie.

Les effets de certains phénomènes électriques

Les équipements de transport d'énergie peuvent créer des perturbations radioélectriques et des perturbations des circuits téléphoniques. De plus, en cas de défaut d'une ligne à courant continu, le retour du courant se fait par le sol, ce qui peut corroder certaines pièces métalliques à proximité des électrodes. Ces phénomènes électriques sont bien connus et bien maîtrisés.

Perturbations radioélectriques

Les ondes émises par les lignes aériennes peuvent perturber les communications radio et la réception vidéo. Toutefois, les connaissances acquises sur l'impact des lignes électriques ainsi que l'expérience d'exploitation d'un réseau complexe à haute tension ont permis de déterminer des critères de conception pour maintenir les perturbations radioélectriques en deçà des limites acceptables. Grâce à ces critères, les perturbations ne sont senties qu'au voisinage immédiat de la ligne.

Par ailleurs, dans le choix de ses tracés relatifs aux nouvelles lignes, Hydro-Québec tient compte des zones de dégagement pour les antennes de télécommunications en s'appuyant sur ses propres travaux et sur ceux qui ont été réalisés par l'Association canadienne des radiodiffuseurs, en collaboration avec le ministère des Communications du Canada.

Perturbations des circuits téléphoniques

Pour réduire au minimum les problèmes de perturbation touchant les télécommunications (ex. : câbles téléphoniques), un comité regroupant Hydro-Québec et les principales sociétés de communications oeuvrant au Québec a été mis sur pied il y a plusieurs années. Ce comité mixte a pour but d'informer les sociétés de communications des projets d'Hydro-Québec, d'évaluer les impacts de ces projets sur les équipements de télécommunications et de proposer, le cas échéant, des mesures correctives.

Le retour du courant par le sol

L'une des particularités d'une ligne de transport à courant continu est sa capacité de continuer à transporter la moitié de la puissance, lorsqu'un bris entraîne la mise hors service de l'un de ses deux pôles. Pour ce faire, le moyen utilisé en ce qui touche la majorité des lignes à courant continu à travers le monde consiste à construire deux électrodes près des deux extrémités de la ligne. Le courant qui passe dans le pôle demeurant en service retourne donc par le sol à travers les deux électrodes.

Un tel retour du courant par le sol ne survient que lors d'une défaillance de la ligne ou d'un équipement à l'intérieur d'un des postes et ne dure que peu de temps.

Les effets possibles du passage du courant par le sol dans les zones à proximité de l'électrode, soit sur les pièces métalliques enfouies (gazoduc, oléoduc, etc.), soit sur les réseaux de certaines entreprises de service public (réseau électrique à courant alternatif, réseau ferroviaire, etc.), sont bien connus. Ces effets peuvent être réduits à des niveaux négligeables, notamment grâce à un choix judicieux de l'emplacement et de la conception de l'électrode.

Le développement durable

Les résultats de plusieurs sondages montrent que l'environnement est l'une des préoccupations les plus importantes des Québécois. De plus, certains grands phénomènes environnementaux comme les pluies acides, la modification de la couche d'ozone ou la disparition d'espèces ont eu comme effet de sensibiliser davantage la population et les agents de développement économique aux problèmes environnementaux régionaux et locaux.

Les valeurs environnementales de la société ne sont pas statiques. Traditionnellement, l'entreprise s'est préoccupée de l'émergence de nouvelles valeurs environnementales sans attendre leur concrétisation dans des lois et des règlements. Ainsi, on assiste depuis le début des années 80 à l'émergence d'un nouveau concept : le développement durable.

Il s'agit d'une croissance mesurée et prudente qui permet de répondre aux besoins présents sans compromettre notre capacité de satisfaire les besoins futurs. Ce concept met en évidence, tant à l'échelle mondiale que locale, l'interdépendance du développement économique et de l'environnement. Un développement durable et soutenu n'est ainsi possible que si l'on assure la pérennité des ressources.

C'est pour cette raison que la politique environnementale publiée par le ministère de l'Environnement à la fin de 1987, intitulée *Vers un nouveau CAP environnemental* (La Conservation, Agent de Progrès), et la nouvelle politique énergétique du Québec, intitulée *L'énergie, force motrice du développement économique*, contiennent des objectifs de développement durable. Ce concept sert de guide aux choix des orientations d'Hydro-Québec en matière d'environnement, comme en témoignent sa Politique d'environnement et la définition de l'environnement adoptée par l'entreprise à la fin de 1987.

L'intégration du concept de développement durable dans les activités d'Hydro-Québec comporte deux volets. Premièrement, l'entreprise s'assure que ses équipements ne compromettent pas la pérennité des ressources. À cette fin, elle analyse déjà les enjeux environnementaux d'un projet à chaque étude préliminaire et réalise des évaluations environnementales internes ou des études d'impact sur l'environnement. Ces études ont pour objectif d'insérer harmonieusement l'équipement dans le milieu récepteur par le biais d'une conception, d'une implantation et d'une définition de mesures d'atténuation appropriées et de programmes de surveillance et de suivi environnemental. Deuxièmement, au cours des trois prochaines années, Hydro-Québec posera les gestes nécessaires pour placer la dimension environnementale encore plus au début des processus de ses décisions stratégiques. C'est dans cette perspective qu'elle réalise, notamment, l'étude des effets environnementaux cumulatifs du plan des installations.

Synthèse et grandes composantes environnementales

Pour l'élaboration du plan du futur réseau de production et de transport, Hydro-Québec ne considère d'abord que les éléments techniques ou environnementaux les plus significatifs à l'échelle de l'ensemble du territoire québécois : emplacements des équipements projetés, espaces protégés par des lois, grands plans d'eau et zones où l'environnement doit être prioritairement protégé.

La carte synthèse illustre les équipements de production et de transport, actuels ou en projet, et délimite le bassin hydrographique de chaque complexe ou aménagement hydroélectrique. Elle indique aussi l'espace où doivent être effectuées les études techniques et environnementales préalables à l'implantation des équipements prévus. Cet espace est délimité en fonction des axes reliant les centres de production aux centres de consommation.

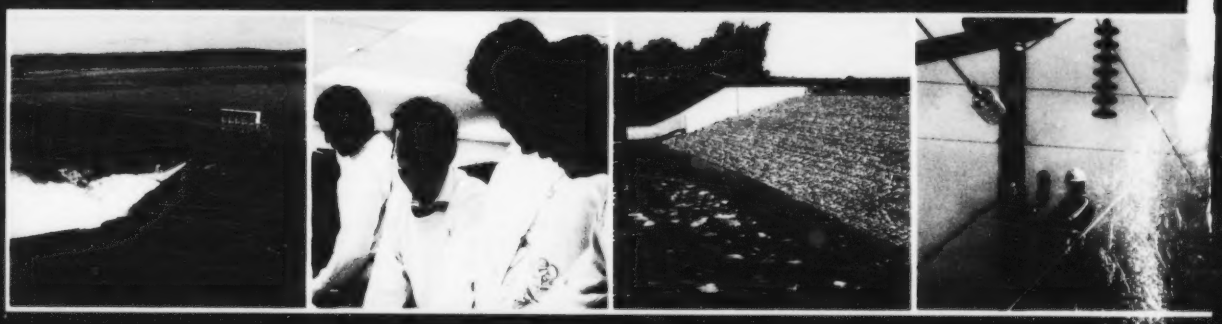
Sur les autres cartes figurent les éléments environnementaux situés à l'intérieur de l'espace d'étude indiqué sur la carte synthèse. Cet espace est présenté en trois vastes zones de taille variable.

La carte 1 illustre l'ouest du Québec. Au nord, les grands réservoirs, les terres des catégories I et II de même que les réserves fauniques restreignent les espaces favorables à l'implantation d'équipements électriques. Plus au sud, ce sont les réserves fauniques qui réduisent les parcours possibles à une série d'axes à peu près parallèles les uns aux autres.

La carte 2 illustre l'est du Québec. L'espace d'étude y représente une mince bande de terre sur la rive nord du Saint-Laurent et sur une partie de la rive sud. Il est caractérisé par la présence de réserves fauniques et de nombreuses zones à très fort risque de givre.

La carte 3 illustre à plus grande échelle la vallée du Saint-Laurent. Les basses terres du Saint-Laurent, le Saguenay et le territoire situé entre le fleuve et les frontières du Québec avec les États-Unis et le Nouveau-Brunswick représentent les espaces les plus difficiles à franchir. À première vue, il semble impossible de distinguer un espace plus particulièrement propice à l'implantation des équipements de transport. Seules des études de détail abordées à une échelle plus régionale permettront de déterminer les meilleures solutions.

Hydro-Québec



© Hydro-Québec, 1989
Reproduction autorisée
avec mention de la source

Dépôt légal : 1er trimestre 1989
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-550-19363-6
D89-0007

This publication is available in English.

MAPS
NOT
FILMED

CARTES
OMISES